N° 1899

RAPPORT PRÉLIMINAIRE

SUR

LA CAMPAGNE DU «POURQUOI-PAS?»

EN 1927

PAR M. J.-B. CHARCOT

(Extrait des *Annales hydrographiques*, 1927-1928)



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

1928

Prix : 2 francs.

RAPPORT PRÉLIMINAIRE

SUR

LA CAMPAGNE DU «POURQUOI-PAS?«

EN 1927

PAR M. J.-B. CHARCOT

(Extrait des *Annales hydrographiques*, 1927-1928)



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

1928

RAPPORT PRÉLIMINAIRE

SUR

LA CAMPAGNE DU « POURQUOI-PAS? »

EN 1927.

GÉNÉRALITÉS.

L'armement du *Pourquoi-Pas?* en 1927 s'est effectué dans les mêmes conditions que les années précédentes, par un accord entre l'Instruction publique et la Marine nationale.

Je fus comme en 1926 embarqué en qualité de chef de mission de l'Académie des Sciences et de la Marine.

Le commandement du navire avait été donné sur ma demande à M. Chatton, maître principal de timonerie, secondé par le maître pilote principal en retraite M. Y. Le Cam, le premier maître de timonerie Rolland; le second maître de manœuvre Le Guen et MM. Clément, chef mécanicien, Chollet et Moussard, tous (sauf Rolland et Le Guen qui embarquaient pour la première fois mais surent se montrer à la hauteur des autres) d'anciens et excellents collaborateurs.

L'état-major scientifique fut composé :

Pour la première partie de la croisière par :

M. Louis Dangeard, assistant de géologie à la Faculté des Sciences de Rennes.

M. Pierre Dangeard, docteur ès sciences, agrégé à la Faculté des Sciences de Paris.

M. P. Idrac, chef de travaux à l'École polytechnique.

Pour la seconde, par :

M. Dantan, professeur d'histoire naturelle à la Faculté des Sciences d'Alger.

M. P. Le Conte, peintre du département de la Marine, spécialisé dans les recherches d'océanographie physique.

M. P. Idrac, déjà nommé.

M. F. Emmanuel, étudiant à la Faculté des Sciences de Paris.

Nous avons eu pendant quelques jours le plaisir et l'honneur de compter parmi nous M. l'ingénieur hydrographe principal Marti, que le Ministère de la Marine avait bien voulu autoriser à venir à bord surveiller l'installation d'un appareil à sonder par le son de son invention et procéder à des essais.

Tout l'état-major regrette que le séjour de ce savant et aimable collaborateur fût forcément très limité.

INSTRUCTIONS.

Après entente avec les différents Services et Laboratoires intéressés, le Service hydrographique de la Marine soumit à M. le Ministre de la Marine les instructions ci-dessous qui furent approuvées.

« L'itinéraire comprendra dans ses grandes lignes, d'abord un séjour en mer du Nord où la mission exécutera des dragages au large de l'embouchure de la Tamise et au large des côtes de Belgique et des Pays-Bas avec escales, soit à Ostende, soit à Zeebrugge, puis à Amsterdam. Le *Pourquoi-Pas?* se rendra ensuite, tout en poursuivant ses études, à Copenhague et pourra emprunter le canal de Kiel pour abréger le trajet. Il pourra faire escale à Göteborg ou à tout autre port suédois ou norvégien.

Il reviendra ensuite en mer du Nord et après avoir effectué des dragages sur le Dogger Bank, il ira travailler au large de Peterhead et passera ensuite sur la côte Ouest d'Écosse, soit en contournant ce pays par le Nord soit en empruntant le canal Calédonien. Il pourra faire escale et se ravitailler partiellement dans un port de Grande-Bretagne ou d'Irlande. Au retour, il effectuera des dragages et des stations hydrologiques dans la région des Sorlingues, et fera escale dans l'un des mouillages de cet archipel, pour quelques constatations géologiques.

Cinq semaines environ après son départ, le *Pourquoi-Pas?* viendra se ravitailler à Cherbourg, divisant ainsi la croisière en deux parties.

Le *Pourquoi-Pas?* se rendra ensuite sur la côte Ouest d'Irlande, puis sur le banc de Rockall où il effectuera le plus de dragages géologiques et de stations hydrologiques possible. Il opérera ensuite sur le plateau continental du golfe de Gascogne, entreprendra des recherches dans la région de Concarneau. puis effectuera des prises d'eau et de température dans la fosse du cap Breton et fera une escale sur la côte d'Espagne, à Passages, Santander ou Gijon.

Cet itinéraire n'est cependant pas impératif; il sera subordonné aux conditions météorologiques et à l'intérêt des résultats immédiats des travaux exécutés, toute latitude étant laissée au chef de mission pour y apporter les modifications qu'il jugera nécessaires.

Le *Pourquoi-Pas?* devra être de retour à Cherbourg trois mois après la date du début de la mission qui sera alors considérée comme terminée. Il sera ensuite conduit à Saint-Servan. »

PREMIÈRE CROISIÈRE.

Le but principal de cette croisière était, tout en rapportant des échantillons et des documents, de poursuivre des recherches en mer du Nord et en Baltique en employant les appareils et méthodes généralement utilisés sur le *Pourquoi-Pas?* depuis 1922, afin de comparer les résultats ainsi obtenus avec ceux déjà réalisés très minutieusement dans la Manche, dans l'Atlantique Nord, l'Océan Arctique, le golfe de Gascogne et la Méditerranée Occidentale.

Nous nous sommes donc servis du filet à plankton et de la drague déjà décrits dans nos rapports précédents auxquels nous renvoyons pour la descriptiou technique. Ces études comparatives étaient d'autant plus intéressantes qu'elles étaient confiées aux mêmes savants MM. Pierre et Louis Dangeard, qui les ont pratiquées avec grand profit dans les autres mers.

M. Idrac ne resta à bord qu'une quinzaine de jours; il vint en effet, amorcer l'essai de deux appareils nouveaux, thermomètre enregistreur de profondeur et mesureur enregistreur de direction et vitesse de courants; puis comme il avait été convenu d'avance, il rentra à Paris rectifier et perfectionner ses appareils pour continuer ultérieurement ses essais dans de meilleures conditions. Nous reviendrons donc sur ce sujet en traitant de la deuxième croisière.

Des études théoriques et pratiques dans le domaine de la T.S.F. devaient être poursuivies notamment dans la mer du Nord, à l'entrée de la Baltique et sur la côte Est des Iles Britanniques. En prévision de ces études le montage du poste de T.S.F. avait été particulièrement soigné et un goniomètre installé à bord. Il est évidemment regrettable que le temps très limité dont nous disposions au moment du départ n'ait pas permis un réglage plus minutieux de cet appareil; cependant les conditions étaient bonnes, et le personnel déjà à la hauteur de sa tâche avait reçu des instructions et des documents qu'il sut utiliser. Enfin, la Société de Radiophonie A.C.E.R. nous fournit gracieusement un de ses excellents appareils qui nous permit non seulement de distraire l'équipage mais encore de faire quelques intéressantes observations.

Les escales que nous avions soumises à l'approbation du Ministre avaient été choisies intentionnellement. En nous arrêtant quelques jours à Bruges nous tenions à rendre une visite de politesse à la Belgique qui nous avait accueilli l'année précédente avec tant de bienveillant enthousiasme.

Il nous avait semblé utile pendant qu'une de nos belles unités modernes était fêtée à Rotterdam de montrer dans une autre ville de la Hollande un navire, évidemment démodé de forme, mais qui prouve que notre Marine Nationale, en même temps qu'elle reprend son rang militaire dans le

monde, ne se désintéresse pas des autres questions maritimes et continue les recherches scientifiques qui furent traditionnelles dans son histoire.

C'est le même sentiment qui nous a en partie guidé dans notre visite à Copenhague. Il était en outre particulièrement intéressant de faire voir au Danemark, qui tient un rang prépondérant dans les expéditions polaires, le navire que possède la France, non seulement construit pour naviguer dans les glaces, mais encore muni des installations et du matériel moderne qui permet de poursuivre des recherches scientifiques dans toutes les régions du globe. Il y avait également grand intérêt pour nous, après nos fréquentes croisières aux Feroë et en Islande et nos récentes interventions sur la côte Est du Groenland, à entrer en relations plus étroites avec les savants et les autorités qui s'occupent du rendement scientifique et économique de ces régions. Cette visite nous permettait aussi, dans un même ordre d'idée, de préparer l'avenir.

Je n'ai pas à revenir dans le présent rapport sur les réceptions qui ont été ménagées au *Pourquoi-Pas?* à son état-major et à son équipage, mais je crois que les comptes rendus envoyés antérieurement auront prouvé que ces escales ne furent pas stériles.

Les visites que nous fîmes sur les côtes Ouest d'Écosse n'ont fait que maintenir l'affectueux contact que, depuis de longues années, nous avons établi avec ce pays traditionnellement ami du nôtre, sans compter qu'elles ont permis à M. Louis Dangeard de mener à bien une mission géologique désirée et dictée par le très regretté professeur Haug, membre de l'Institut.

Le temps que nous avons eu pendant cette première croisière ne peut évidemment être comparé à celui que nous avons dû subir pendant notre deuxième croisière, mais il fut cependant très loin d'être beau. Néanmoins nous avons pu accomplir notre programme dans le temps qui lui était réservé en sautant quelques escales et en limitant nos stations aux plus importantes. La connaissance que j'avais acquise des fiords de la côte Ouest d'Ecosse pendant la guerre me fut de nouveau très précieuse.

Cette croisière dans des régions connues se passa sans incidents de navigation notables, et je me contenterai donc d'en donner un résumé très rapide.

RÉSUMÉ DE LA PREMIÈRE CROISIÈRE.

Le 28 juin, nous appareillâmes à 18 heures de Saint-Servan et effectuions notre premier dragage le lendemain 29, à 14^h30. Déjà, pendant cette courte traversée nos recherches de plankton avaient commencé, ainsi que celles de Ph. et, les unes et les autres ne devaient plus cesser jusqu'au retour.

A 5^h15, le lendemain, profitant du beau temps, nous mouillions à 5 milles dans l'Ouest de la Bassure de Baas, par 50 mètres de fond et

commencions dans d'excellentes conditions nos expériences sur la thermométrie et les courants sous-marins. Celles-ci terminées, nous appareillions et mouillions en rade de Boulogne à 9^{h}45, pour appareiller à 13 heures et mouiller de nouveau au large par 57 mètres de fond et reprendre nos travaux.

A l'extrémité S.W. de Ruytingen nous commencions une série de dragages qui furent poursuivis jusqu'au 1er juillet où après avoir mouillé au large de Zeebrugge pour attendre la montée, nous entrions dans ce port et nous amarrions à Bruges à 14^{h}20.

Le temps devenant mauvais, nous fûmes retenus jusqu'au 5 juillet, date à laquelle nous appareillions à 4^{h}30 et prenant très au large nous profitions d'un temps convenable pour effectuer une nouvelle série de dragages qui nous amenèrent tard dans la nuit à Ijmuiden d'où nous remontâmes à Amsterdam où nous fûmes particulièrement bien accueillis par les autorités locales et par la Marine.

Le 9 juillet nous sortions d'Ijmuiden à 7 heures par temps menaçant et nous fûmes assaillis par un orage assez violent qui se termina en gros coup de vent de N.E. soulevant une mer très dure. Nous pûmes cependant pratiquer un dragage très désiré à 4 milles au N. 67° E. du bateau-feu de Haaks, mais je jugeais ensuite plus prudent de venir mouiller au Helder et plus avantageux de traverser le Zuyderzee pendant que le coup vent s'épuisait et ressortir ainsi sans avoir perdu de temps par la passe de Vlieland, le 11 juillet à 4^{h}30.

A 18^{h}30 une brume assez épaisse nous surprit près du bateau-feu de Norderney et ne se leva qu'à 24 heures alors que nous étions à 1 mille et demi dans le S. 80° W. du bateau-feu Elbe I.

Le magnifique vapeur des pilotes de Hambourg (1.200 tonnes, 15 nœuds de vitesse) que nous avions pris pour un très grand yacht nous envoya aussitôt une de ses nombreuses vedettes à moteur et le pilote, qui parlait aussi bien le français que l'anglais, nous conduisit à Brunsbüttel où nous pénétrâmes dans le canal de Kiel à 7^{h}50 le lendemain.

Malgré notre situation de navire de la Marine Nationale portant la flamme de guerre, il nous a suffi d'exciper de notre qualité de navire de recherches scientifiques, pour que l'autorisation et toutes les facilités possibles nous soient accordées pour traverser le canal. A 15 heures nous sortions de l'écluse de Holtenau et après avoir effectué sur le trajet une série de dragages, nous entrions malgré une brume assez épaisse à Copenhague, à 13^{h}20, le 13 juillet.

Nos amis et compagnons d'expédition au Groënland de l'année précédente, l'explorateur Ejnar Mikkelsen et Ebbe Munck, venus au devant de nous en vedette, avaient pu embarquer quelques heures plus tôt.

Sur le désir exprimé par le Ministre de France, S.E. M. Hermite, nous avions pu régler notre itinéraire pour arriver à Copenhague de façon à participer aux fêtes du 14 juillet données tant par la colonie française que par la très active Alliance française. Je ne saurais assez insister sur l'accueil chaleureux et très touchant, tant officiel qu'officieux, qui nous

fut réservé par les autorités danoises, les milieux scientifiques et la population de cette nation, ainsi que par nos compatriotes. Nous avons prolongé notre séjour jusqu'au 19, pour avoir l'honneur d'une audience accordée, sur la demande de S.E. le Ministre de France, par S.M. le Roi Christian.

Le 19 juillet, nous appareillions de Copenhague à midi et le même jour, à 22^h30, à 8 milles au S. 48° E. du bateau-feu de Anholt, nous commencions nos expériences de Radio-goniométrie avec Göteborg. Il nous avait suffi par un simple message de T.S.F. de donner le nom de notre navire et d'exprimer le désir d'effectuer ces observations pour que les postes soient immédiatement mis à notre entière disposition.

A 9^h30, le 20 juillet, nous doublions Skagen et faisions route par vents assez forts, variant du N.N.W. au N.N.E., mer dure, sur le Dogger Bank où nous pûmes néanmoins travailler et effectuer des dragages.

Le 23, après un dragage au large, nous mouillions à 4 heures en rade abri de Peterhead. Ce mouillage sera peut être excellent lorsque les travaux de la jetée Nord auront complété ceux fort remarquables d'ailleurs de la jetée Sud, mais actuellement, si la rade doit être à peu près intenable avec des forts vents de N.E., elle est déjà très désagréable sur toute son étendue avec la houle d'Est.

A 20 heures, le *Pourquoi-Pas?* ayant pris son courrier et fait quelques vivres, appareilla de Peterhead par beau temps, longue houle de N.E.

Ma première intention avait été de gagner la côte Ouest d'Écosse en empruntant le canal Calédonien. En effet, le *North Sea Pilot part II North and East coasts of Scotland*, page 112, dit : « the canal is not navigable for vessels above 168 feet (51^m20) in length, 38 (11^m8) beam, and 14 feet (4^m3) draught » et le fascicule des corrections apportées aux Instructions nautiques, n° 302, côtes Est et Nord d'Écosse, depuis l'édition de l'ouvrage jusqu'au 1er janvier 1927, disent de leur côté, à la page 19 : « Les dimensions maxima des navires pouvant franchir le canal sont : longueur : 51 mètres; largeur : 11^m5; tirant d'eau : 4^m3. »

Or, le *Pourquoi-Pas?*, son bout dehors mâté, n'atteint pas tout à fait 50 mètres, sa largeur est de 9^m8 et son tirant d'eau, les soutes presque vides, ce qui était notre cas, ne dépassait pas 4^m2. Nous devions donc passer.

Cependant, par précaution, j'avais écrit au Contre-Amiral hydrographe de l'Amirauté Britannique qui, le plus aimablement du monde, me mit en correspondance avec l'Ingénieur en chef du Caledonian Canal.

Celui-ci s'empressa de m'envoyer les renseignements suivants que je traduits, car ils peuvent être du plus grand intérêt pour ceux qui se trouveraient dans les mêmes conditions que nous.

« D'après les indications que vous me donnez, le navire en question aurait $160'9\frac{3}{4}''$ de longueur avec le beaupré mâté, une largeur de $32'9\frac{3}{4}''$ et $13'11\frac{3}{8}''$.

« Nous garantissons de pouvoir passer un navire ayant une quelconque des dimensions suivantes : longueur, 160'; bau, 38'; tirant d'eau, 14'; mais ne les ayant pas toutes à la fois : en conséquence, nous ne pourrions

pas garantir de passer un navire ayant 9″ en plus de la longueur permise, bien que je crois que cela serait possible, car nous avons fait passer un bâtiment ayant une plus grande longueur et un plus grand bau ainsi qu'un autre de 160′ et de 35′, mais sans garantie et aux risques et périls de l'armateur.

« La difficulté soulevée par la combinaison de ces dimensions provient de la possibilité de placer le navire dans l'écluse de telle sorte que la longueur excessive puisse parer, sans que le gouvernail risque de s'avarier sur le radier, au moment de la baisse de l'eau.

« Si le Docteur Charcot veut s'assurer de la possibilité de passer, il n'a qu'à nous envoyer un plan coté de son navire à l'échelle d'un $\frac{1}{4}''$ pour un pied et nous essaierons l'opération dans un de nos modèles d'écluse. »

La chose n'avait pas une importance suffisante pour m'engager à courir le moindre risque et en conséquence je ne donnais pas suite à ce projet.

Je ne regrettai d'ailleurs pas ce contre-temps car, s'il allongeait notre route, il nous permit de compléter notre périple planktonien et de travailler avec bénéfice au large de la côte Est de l'Écosse et de sa côte Nord.

Le lendemain de notre appareillage de Peterhead, c'est-à-dire le 24 juillet, nous doublions Duncansby Head à 7 heures et suivions le chenal de l'Inner Sound.

Le temps fut très beau jusque par le travers du cap Wrath, mais à 16 heures celui-ci étant doublé, le S. W. se mit à souffler avec une force 5 soulevant dans le Minch une mer courte et très creuse. Profitant de ma connaissance de la région acquise pendant la guerre, j'hésitais d'autant moins à donner l'ordre de rentrer dans le Loch Inchard que nous avions d'intéressants renseignements biologiques et géologiques à y recueillir. A 20^h30, nous mouillions en toute sécurité dans ce loch absolument fermé et calme comme un lac, tandis que le temps dehors devenait de plus en plus mauvais.

Le 26, à 8 heures, par temps incertain et boucailleux nous fîmes route sur Stornoway ou nous mouillions pour courrier et ravitaillement à 15 heures. Le 27, à 16 heures, nous partions pour Ullapool dans le Loch Broom où nous restâmes jusqu'au lendemain 14 heures, donnant ainsi à nos naturalistes le temps strictement nécessaire pour leurs travaux.

Le soir même, à la tombée de la nuit (22 h.) nons mouillions à Portree pour attendre le renversement de la marée dans le Loch Alish et le Sleat.

A 4 heures, nous étions en route et nous arrivions devant Staffa à 14^h30. Le vent soufflait du S.S.E. avec la force 3 à 4 et la mer se faisant rapidement, un débarquement à la grotte de Fingall était assez difficile. La visite de cette merveille de la nature étant cependant d'un grand intérêt pour nos naturalistes et même pour le reste de l'État-Major, j'autorisais le commandant Chatton à armer notre solide baleinière de l'antarctique et à risquer le débarquement. L'opération bien conduite réussit à la grande satisfaction de tout le monde et à 19 heures nous rentrions en rade de Tobermorry, tandis que le vent forcissait de plus en plus pour arriver au coup de vent.

Le 1er août nous appareillâmes à 5h30 et après avoir franchi le Sound of Mull, je décidais malgré le S.W. force 3, de franchir le ras de Corry-brechan avec intention de prendre, si possible, une vue cinématographique des trop fameux remous. A condition de prendre toutes les précautions nécessaires et en choisissant le moment favorable nous ne courions aucun risque, mais cette traversée est cependant très impressionnante et dans des conditions défavorables pourrait être imprudente avec une machine de faible puissance ou un navire de petit tonnage. J'ai tout lieu d'espérer que notre film a bien réussi.

A 13h30, nous mouillions dans la jolie rade de Lowlandmen's bay pour attendre le courant favorable dans le canal du Nord et appareillions à 17 heures.

Après avoir travaillé dans la mer d'Irlande, un coup de vent du Sud nous décida à passer la nuit du 2 août dans le port de Kingstown d'où nous sommes repartis à 14 heures le lendemain.

Le 4 août, par vent d'Est force 3, nous mouillions aux îles Sorlingues, en rade de Saint-Mary, à 17h20, où nous fûmes tout de suite en butte aux attentions les plus délicates et les plus avisées de notre excellent agent consulaire M. H. J. W. Sandrey.

Grâce à lui, non seulement nos naturalistes purent exécuter leurs recherches dans de très bonnes conditions mais encore nous pûmes visiter le véritablement extraordinaire et inattendu parc tropical de l'île Tresco dont la végétation peut lutter avec celle des Açores, la dépassant même peut-être en variété.

A 14 heures, le lendemain, nous faisions route sur Cherbourg où, malgré du vent debout au début de notre traversée et une brume intense dans la seconde moitié, nous arrivions 23 heures après.

DEUXIÈME CROISIÈRE.

Les instructions émises consécutivement au programme que j'avais soumis, comportaient des recherches de toutes sortes et des dragages sur le banc de Rockall. Nous tenions particulièrement à poursuivre ces travaux extrêmement intéressants et que nous avions commencés nous-mêmes avec un succès inespéré dès 1921, et continués en 22, 24 et 25.

Déjà, l'an dernier, à notre retour du Groënland un cyclone inopportun nous avait empêché de séjourner sur le banc de Rockall, et dès le début d'août de cette année nous avions pu nous rendre compte non seulement que le trajet pour nous rendre dans cette région demanderait un temps considérable, mais encore que la mer que nous trouverions dans cette région tourmentée de l'Atlantique empêcherait tout travail efficace ou utile.

En effet, le ravitaillement du *Pourquoi-Pas?* à Cherbourg était terminé à la date normale, mais le temps fut tellement mauvais que, le 13 août, le navire était encore retenu en rade. Le 14 au matin, profitant d'une accalmie de quelques heures, Chatton put le conduire à Saint-Servan, mais il fut de nouveau bloqué dans ce port par une série ininterrompue de gros coups de vents.

Nons avons donc décidé d'accord en cela avec M. Fichot, membre de l'Institut, chef du Service hydrographique de la Marine et M. le professeur A. Lacroix, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, particulière-intéressé à la partie minéralogique de nos travaux dans cette région, d'abandonner pour cette fois encore le banc de Rockall et de nous limiter au programme concernant le golfe de Gascogne.

Celui-ci ne manquait d'ailleurs pas d'intérêt puisqu'il comportait en dehors de nos recherches habituelles des études ou essais sur trois points très spéciaux.

1° Le sondage par le son;

2° L'enregistrement des courants (vitesses et direction) et de la température à différentes profondeurs;

3° Les pêches planktoniques au feu par grandes et moyennes profondeurs.

1° Pendant le séjour du *Pourquoi-Pas?* à Cherbourg, un appareil de sondage par le son du système Marti avait été acquis sur nos subventions de Laboratoire à la Société Indépendante d'Exploitation Radioélectrique et installé provisoirement à bord, par son inventeur, M. l'Ingénieur hydrographe Marti.

Cet appareil est destiné à enregistrer toutes les profondeurs et il n'est pas besoin d'insister sur sa valeur et sur les services qu'il peut nous rendre dans nos recherches scientifiques habituelles. Mais, nous envisageons, en

outre, son utilisation dans des cas très spéciaux et une série d'études que le *Pourquoi-Pas?*, ou des navires similaires, pourront seuls entreprendre.

En effet, les sondages au milieu des glaces ou dans les régions où leur rencontre est fréquente sont forcément très rares et de grands espaces blancs existent sur les cartes. Les difficultés techniques, exigeant l'immobilisation du navire pendant un temps qui, malgré les appareils perfectionnés du *Pourquoi-Pas?*, est toujours assez long et durant lequel un morceau de glace, même de très petites dimensions est susceptible de venir briser le fil entraînant la perte d'un précieux et couteux matériel, disparaîtront avec le sondage par le son. Mais, pour pouvoir naviguer dans les glaces il faut des navires très spéciaux et construits en bois.

En opérant au moment voulu du sondage avec un microphone immergé à l'extérieur il importe peu que le bâtiment soit en bois ou en fer, mais on se trouve alors dans l'obligation de stopper et bien que les résultats ainsi obtenus soient déjà extrêmement appréciables cette technique ne peut être comparée à celle permettant de sonder en conservant sa vitesse ou simplement en la diminuant.

L'appareil de M. Marti a fait ses preuves sur les navires en fer, mais non encore sur ceux en bois, et c'est ce qui donnait de l'intérêt aux essais pratiqués sur le *Pourquoi-Pas?*.

Nous serions vraisemblablement arrivés à un fonctionnement parfait du premier coup en pratiquant dans les petits fonds du navire, sur un des côtés de la carlingue, un orifice de $0^{m}25$ environ de diamètre, hermétiquement fermé à l'extérieur par une plaque de tôle et dans lequel nous aurions placé le microphone — c'est d'ailleurs ce que nous allons faire lors du prochain passage en cale sèche — mais nous voulions nous rendre compte préalablement, si une installation identique à celle adoptée sur les navires en fer — sans par conséquent creuser d'orifice — ne serait pas suffisante.

L'expérience nous a prouvé que l'orifice était nécessaire, mais nous ne regrettons pas nos tâtonnements, car non seulement nous avons appris le maniement d'ailleurs très simple de l'appareil, mais encore nous nous sommes rendu compte des services que nous pourrions déjà en tirer, en émergeant simplement le microphone à l'extérieur.

Le *Pourquoi-Pas?* est actuellement le seul navire polaire muni d'un appareil à sondage par le son; nous ne ménagerons rien pour que le fonctionnement de celui-ci soit parfait, car il serait des plus satisfaisants pour la science française et pour la réputation de notre marine, que les blancs de la carte, notamment sur la côte Est du Groënland, soient rapidement comblés par l'intervention d'un navire de notre pays, défrichant ainsi un terrain dont la connaissance orographique peut entraîner des résultats scientifiques et techniques d'un intérêt considérable.

2° Les essais des appareils imaginés par notre collaborateur M. P. Idrac, chef de travaux à l'École polytechnique, offraient un très grand intérêt.

Les enregistreurs de courants (vitesse et direction) sont déjà assez nombreux, mais ils ont tous l'inconvénient d'être aussi coûteux qu'ils sont

délicats. Celui de M. Idrac, devrait pouvoir être établi à un prix relativement modeste et est en tous les cas d'une très grande robustesse, qualité inestimable pour un appareil océanographique. Le modèle d'essai a donné des résultats très satisfaisants et qui permettent de considérer son fonctionnement comme acquis. Immergé à 500 mètres, tout marche normalement et nous croyons qu'il pourrait en être de même avec quelques artifices de construction à une plus grande profondeur. La difficulté serait dans l'immobilisation complète indispensable du navire; cependant certains bâtiments océanographiques comme le *Michel Sars*, pour n'en citer qu'un, ont pu, dans des conditions favorables, mouiller par plusieurs milliers de mètres et c'est une opération qui se pratique couramment sur les bateaux releveurs et poseurs de câbles. C'est donc avec raison que M. Idrac se propose d'établir un modèle susceptible d'être appliqué aux assez grandes profondeurs.

En ce qui concerne le thermomètre enregistreur, je ne saurais assez insister sur le très grand intérêt qu'il y a à travailler dans cette voie.

Actuellement, on peut dire que les océanographes ne disposent que d'un seul instrument permettant de prendre la température à différentes profondeurs, c'est le thermomètre à renversement. Les résultats obtenus sont parfaits, mais les seuls thermomètres à renversement vraiment bons sont fabriqués en Allemagne et leur prix est devenu extrêmement élevé. Tous les océanographes français ont vainement essayé d'en faire fabriquer en France; pour des raisons dans lesquelles nous n'avons pas à entrer, nos compatriotes ont fait la sourde oreille. Or, ces thermomètres sont des plus fragiles, surtout dans les conditions où les opérateurs doivent les utiliser à bord et M. Le Conte et moi considérons comme une véritable acrobatie, dont nous sommes très fiers, d'avoir en service le même instrument depuis maintenant de longues années.

Mais, d'autres raisons s'ajoutent à cette fort importante considération d'ordre économique.

Avec le thermomètre à renversement, il faut descendre l'instrument aux différentes profondeurs que l'on veut explorer et le remonter chaque fois, de sorte que, même avec des profondeurs moyennes, il faut un temps considérable qui peut, avec de grandes profondeurs, s'étendre à une journée entière. Pendant toute cette opération, le bateau doit être à peu près stationnaire et il est inutile d'insister sur les difficultés que l'on peut rencontrer dans la pratique pour arriver à ce résultat.

Il est évident que la durée de l'opération peut être limitée en accrochant simultanément sur le même fil à sonder au fur et à mesure de sa descente un certain nombre de thermomètres que l'on fera fonctionner par l'envoi d'un seul messager et au moyen de déclanchements à hélice; mais la technique est extrêmement délicate et la rupture du fil, au prix actuel de ces instruments, deviendrait un désastre financier.

Avec ces thermomètres, on ne peut prendre la température qu'à des profondeurs plus ou moins espacées et enfin, nous le répétons, le navire doit être maintenu aussi stationnaire que possible.

Tout instrument qui parerait, ne fut-ce qu'à un seul de ces inconvénients, constituerait déjà un progrès des plus appréciables.

L'enregistreur de M. P. Idrac a tendance à répondre à presque tous les désiderata pour une profondeur ne dépassant pas actuellement 500 mètres, ce qui est déjà très joli. Je crois que, comme pour l'enregistreur de courants, il sera d'ailleurs facile d'aller plus loin, mais il est cependant certain que mille mètres ne pourront pas être dépassés, si même ils peuvent être atteints.

Surtout en se servant d'un plomb poisson, ce thermomètre enregistreur a paru donner de très bonnes indications à une vitesse de deux nœuds. C'est là un résultat extrêmement appréciable, car s'il est difficile, quelquefois impossible même, dans certaines conditions, de tenir un bâtiment stationnaire, il est généralement facile de le maintenir debout à une mer moyenne en s'accordant une vitesse de un ou deux nœuds. Enfin, avec cette latitude de vitesse, on pourra, comme nous l'avons fait dans la fosse du cap Breton, explorer sur une longue étendue une même couche sous-marine.

Le rapport de M. Idrac donne tous les détails nécessaires sur les essais de cet été; j'ajouterai simplement qu'en descendant les appareils sacrifiés à différentes profondeurs, nous avons fait une constatation qui peut être intéressante pour les océanographes. Des petites piles pour lampes de poche, d'un modèle courant achetées dans un bazar ont été descendues jusqu'à 500 puis 1000 mètres. A la remontée de 500 mètres, toutes les piles et ampoules fonctionnaient parfaitement; à celle de 1000 mètres, il en était de même pour les deux piles immergées, mais une des ampoules était écrasée.

3° Les pêches de plankton au feu ont été tout particulièrement effectuées en donnant d'ailleurs de très intéressants résultats par le Docteur Legendre, directeur du laboratoire de biologie maritime de Concarneau. Ces recherches ont surtout porté sur les petits fonds à proximité de la côte; dans ces conditions un appareil volumineux et d'un assez gros poids pouvait être généralement amené sans difficulté à pied d'œuvre, mais l'encombrement du matériel interdisait toute tentative au large.

M. le professeur Dantan de la Faculté des Sciences d'Alger, avait fait fabriquer sur ses indications un appareil très simple, très robuste, peu volumineux et d'un transport facile. Dans ces conditions l'étude et la capture du plankton et des animaux de petites dimensions attirés par la lumière devenait possible en transportant l'appareil sur le *Pourquoi-Pas?* ce qui permettait de l'utiliser en haute mer au-dessus de tous les fonds. Son embarquement et son débarquement dans un canot quelconque était la chose du monde la plus simple et ne donna jamais lieu au moindre accident, ni incident.

Du calme est évidemment nécessaire, non pas tant pour la mise à l'eau de l'appareil que pour la pêche elle-même, mais la grande houle ne gêne en rien.

Le mauvais temps persistant de cet été n'a malheureusement pas permis

de multiplier ces pêches au feu au large comme nous l'aurions désiré, mais celles-ci furent cependant suffisantes pour nous prouver leur très grand intérêt; aussi, n'ai-je pas hésité à donner ci-joint un schéma descriptif de l'appareil du professeur Dantan, qui mieux que toute description permettra d'en faire construire un similaire à peu de frais.

RÉSUMÉ DE LA DEUXIÈME CROISIÈRE.

Le 14 août, le *Pourquoi-Pas?* profitant d'une apparence de beau temps, attendu depuis huit jours, appareilla de Cherbourg et arriva à Saint-Servan, à 19^h50.

Les coups de vent succédant aux coups de vent, le retinrent dans ce port jusqu'au 23, date à laquelle il appareilla à 14^h45.

En cours de route, de nombreux essais de sondage par le son furent effectués tant en route que stoppé, et le 24, ces travaux furent continués dans la fosse d'Ouessant, par mer clapoteuse, temps menaçant.

A 17^h35, nous prenions un coffre en petite rade de Brest.

Nous ne pûmes repartir, par suite de gros temps, que le 28, faisant route sur les Sorlingues, mais, après avoir effectué un dragage dans des conditions déjà dangereuses, nous rencontrâmes au large une houle tellement grosse que toute opération était rendue impossible. Nous avons alors décidé de rentrer à Camaret où nous avons pu travailler, ainsi que dans la rade de Brest.

Après avoir mouillé quelques heures à Brest, nous sommes repartis le 30, à 11^h15 et malgré une assez forte brise de N. E. nous nous trouvions à 4 heures, le lendemain, par le travers de l'île Saint-Mary. Une brume très épaisse nous empêcha de prendre la passe et à 7^h30 nous mouillâmes à environ 2 milles dans le S. E. de Saint-Mary, par 60 mètres de fond. Les conditions étaient excellentes pour utiliser les enregistreurs de M. Idrac et les comparer avec nos autres instruments.

A 14 heures, nous pûmes prendre la passe et mouiller en rade.

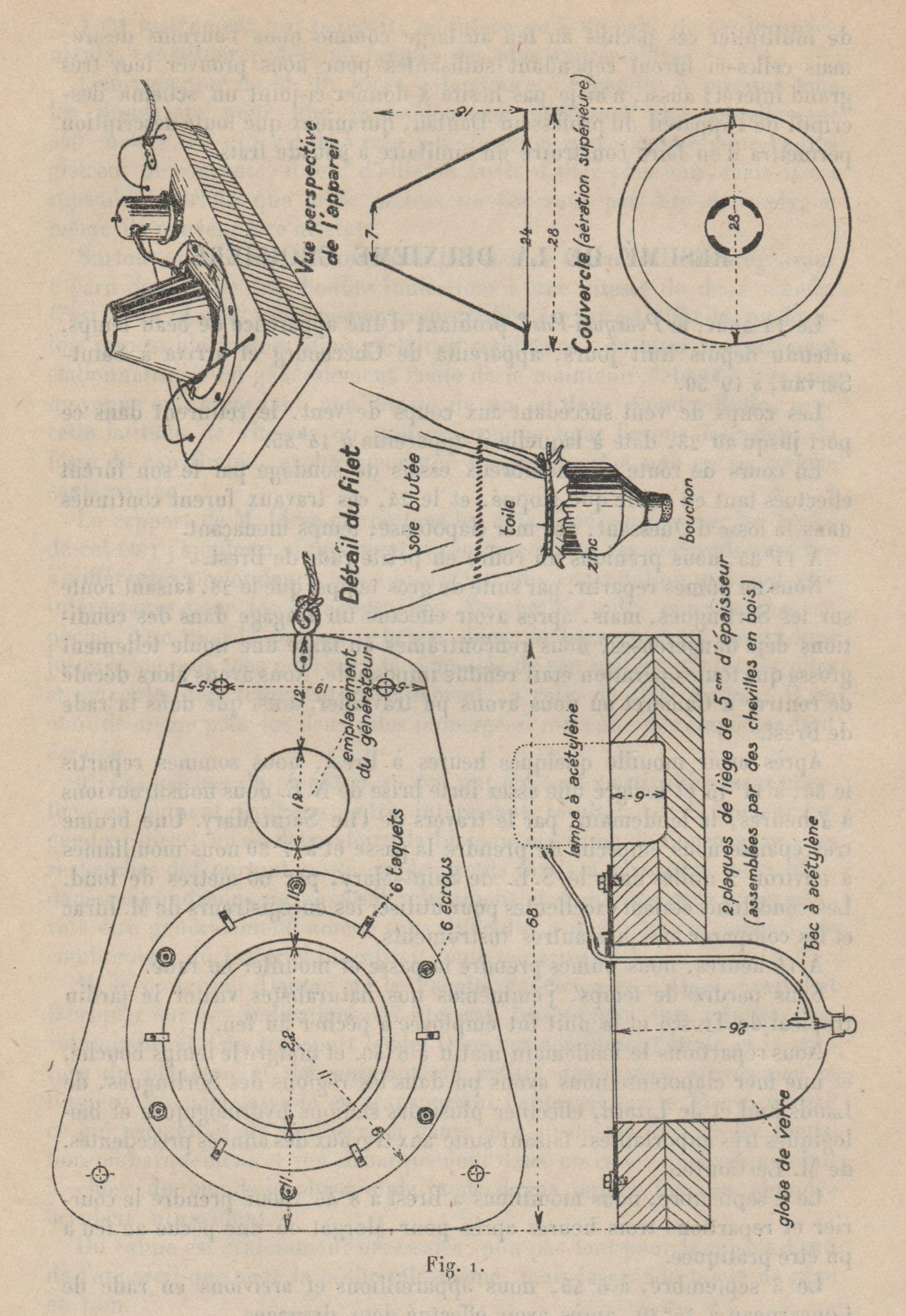
Sans perdre de temps, j'emmenais nos naturalistes visiter le jardin tropical de Tresco et la nuit fut employée à pêcher au feu.

Nous repartions le lendemain matin à 6^h50, et malgré le temps bouché, et une mer clapoteuse nous avons pu dans les régions des Sorlingues, de Lands End et de Lizard, effectuer plusieurs stations hydrologiques et biologiques très importantes, faisant suite aux travaux des années précédentes, de M. Le Conte.

Le 2 septembre, nous mouillions à Brest à 8^h45, pour prendre le courrier et repartions trois heures après pour Morgat où une pêche au feu a pu être pratiquée.

Le 3 septembre, à 6^h45, nous appareillions et arrivions en rade de Concarneau à 15^h30, après avoir effectué deux dragages.

Nous prenions aussitôt nos dispositions pour aller travailler avec M. le



Vue perspective de l'appareil
Couvercle (aération supérieure)
Détail du filet
soie blutée
toile
zinc
bouchon
emplacement du générateur
6 taquets
6 ecrous
lampe à acétylène
2 plaques de liège de 5cm d'épaisseur (assemblées par des chevilles en bois)
bec à acétylène
globe de verre

Fig. 1.

docteur Legendre, directeur du Laboratoire du Collège de France e mouillions en rade de Bénodet, le lendemain dimanche.

Le 5 au matin, nous appareillions et donnions un long et intéressant coup de chalut dans la fosse de vase, à 8 milles dans le S. S. W. de Penmarch. Pendant la nuit, profitant du calme, une pêche au feu fut effectuée malgré la houle, très au large des Glénans.

Nous rentrions à Concarneau, à minuit, en remorquant un thonnier qui nous avait demandé à l'Ouest des Glénans de lui rendre ce service.

Le lendemain, 6 septembre, le docteur Legendre embarqua comme convenu, à 7 heures, et malgré un vent de W.S.W. force 4, soulevant une assez grosse mer, nous avons pu pendant l'après-midi, comme pendant la nuit, donner trois bons coups de chalut dans la fosse de vase.

Le 7, nous rentrions à Lorient et repartions le lendemain, à 9 heures. La mer était grosse, le vent fort de S. W., mais nous mîmes cependant notre chalut à la mer pendant plus de trois heures. Malheureusement il crocha au dernier moment et revint déchiré. Le temps devenant de plus en plus mauvais nous passâmes à Concarneau, débarquer le docteur Legendre et rentrions le soir, pour nous abriter, à Bénodet.

Nous en sommes repartis, le 12, et après avoir touché Lorient pour prendre le courrier, nous nous sommes dirigés vers le large et nous avons pu effectuer une pêche au feu pendant la nuit du 14, donnant ensuite entre minuit et 4 heures, le 15, un coup de chalut. A 7^h40, nous étions sur la fosse du cap Breton et nous y avons travaillé une partie de la journée jusqu'à ce que le mauvais temps nous obligeât à chercher le plus rapidement possible un refuge à Port-de-Pasajes, escale prévue dans notre programme.

Des recherches thermométriques pratiquées avec des instruments défectueux et menées avec une technique enfantine, avaient fait dire quelques années avant la guerre, qu'il existait des sources d'eau chaude dans les fonds de la fosse du cap Breton. Le *Pourquoi-Pas?*, en 1912 et en 1913, avec des instruments absolument fiables, préalablement étalonnés, et en suivant une méthode rigoureuse, fit une minutieuse exploration de cette fosse et ne trouva aucune trace de ces températures anormales. Plus tard le capitaine Rallier du Baty sur la *Tanche*, reprit et multiplia les mêmes recherches, rapportant des résultats identiques aux nôtres et les complétant par leur nombre.

Cependant, la légende créée par les néo-océanographes découvreurs de sources d'eaux chaudes sous-marines persista, et, par suite du phénomène psychologique qui veut que les hommes préfèrent toujours le merveilleux au naturel, elle sera toujours plus accréditée que les résultats des travaux de la *Tanche* et du *Pourquoi-Pas?*. Perdre beaucoup de temps à reprendre ces recherches me paraît puéril, mais comme un très sérieux savan m'avait demandé de donner encore quelques coups de thermomètre, je le fis, profitant pour cela des appareils de M. Idrac. Si les résultats que nous avons obtenu cette fois étaient isolés, je dirais que nous n'avons trouvé aucune trace des sources d'eau chaude, mais que ces recherches

ne sont pas suffisantes pour les nier complètement; mais étant donné nos travaux antérieurs, confirmés par ceux de Rallier du Baty, je puis affirmer qu'il n'y a absolument rien d'anormal dans la thermométrie de la fosse du cap Breton.

Le 15, au soir, par très fort coup de vent de S. W. tournant à l'Ouest, puis au N. W., nous sommes entrés à Pasajes. Pendant le mouillage et amarrage, un de nos hommes, le gabier Lemoine, tomba à la mer et son corps ne fut retrouvé que quatre jours plus tard. L'autopsie médico-légale prouva, sans conteste possible, que le malheureux marin avait succombé avant d'être entraîné à la mer, à une syncope cardiaque provoquée par une maladie de cœur très caractérisée. Ce pénible incident, ainsi que les manifestations très touchantes et très généreuses de la sympathie des Espagnols et en particulier de celle de S. M. le Roi et de la Marine Nationale de ce pays auxquelles il donna lieu, ont été relatés dans un rapport spécial.

Le 21 septembre, l'inhumation de notre camarade eut lieu, et le départ du croiseur espagnol *Mendez Nunez*, fut retardé pour permettre aux officiers et à l'équipage d'assister à cette cérémonie. Quelques heures après, nous quittions Pasajes, nous dirigeant vers le large avec l'intention de travailler dans les grandes profondeurs.

Le temps, le lendemain même de notre départ, devint abominable. Difficilement dans la nuit du 22, nous pûmes nous réfugier en rade de la Pallice. Nous n'y étions cependant pas en sécurité et notre fardage rendait dangereuse toute tentative de rentrer dans le port, aussi le lendemain matin, nous nous décidions à remonter à Rochefort.

Nous repartions de ce port le 24, mouillions pour quelques heures à La Pallice et appareillions le 26 au matin. Malgré une mer très grosse, nous fimes route vers le Nord et le vent calmissant un peu nous passions le Raz de Sein, le 27, à 13 heures.

Le 28 septembre, jour convenu pour la fin de notre campagne nous entrions en rade de Cherbourg.

La campagne de 1927, fut donc très contrariée par un mauvais temps tout à fait exceptionnel; les rapports ci-joints prouveront qu'elle fut cependant féconde.

Les résultats obtenus sont tout à l'honneur de mes excellents collaborateurs, tant savants, que navigants. Parmi ces derniers, je sais que je répondrai au désir de tous en remerciant, très particulièrement, le Maître principal de timonerie Chatton, commandant du *Pourquoi-Pas?*.

Par son entrain et son exemple, il fit donner le maximum de rendement à un très bon équipage, tout comme par son habileté professionnelle, ses connaissances générales, sa compréhension d'une situation un peu spéciale et son tact, il contribua largement à l'exécution des travaux, et il sut rendre la vie à bord des plus agréables.

RAPPORT PRÉLIMINAIRE

SUR LES OBSERVATIONS RECUEILLIES

AU COURS DE LA PREMIÈRE CROISIÈRE DU « POURQUOI PAS? »

EN 1927,

PAR

M. PIERRE DANGEARD.

REMARQUES SUR LE PLANKTON

RECUEILLI AU COURS DE LA CROISIÈRE.

On sait avec quel soin le plankton des régions du Nord a été étudié, spécialement en ce qui concerne les Péridiniens et les Diatomées. De nombreuses croisières à différentes époques de l'année, ont donné des relevés qui se rapportent aux régions parcourues cette année par le *Pourquoi-Pas ?*. Cependant grâce aux pêches échelonnées sur tout le cours de son voyage, nous avons pu noter dès maintenant quelques particularités notables de la composition du plankton d'été dans les régions parcourues (Manche, Pas de Calais, Mer du Nord, Zuydersee, Baltique, Skagerrak, Mer d'Écosse, Canal de Bristol, Manche occidentale).

La pauvreté de la Manche orientale en phytoplankton a été de nouveau enregistrée; puis dans le Pas de Calais, nous abordons une zone de transition où *l'arrivée de courants froids d'origine polaire* s'est très nettement manifestée par la présence des *Ceratium longipes* et *arcticum*. La première de ces espèces se trouve à la limite méridionale de son extension et sa présence dans le Pas de Calais n'est pas autrement surprenante [1]. Il est bon de noter toutefois que cette espèce paraît tirer son origine de la mer du Nord et non des parages atlantiques de la Manche occidentale où elle existe également pendant l'été. La présence du *Ceratium arcticum* dans les eaux du Pas de Calais (devant Blanc-Nez) et dans les eaux flamandes (Nord de Dunkerque, au large des bouches de l'Escaut, devant Ijmuiden) est au contraire inattendue. Il s'agit en effet d'une espèce arctique qui se rencontre en abondance du Groënland à l'Islande et à Jan Mayen et dans la mer norvégienne mais qui est déjà rare dans la mer du Nord. On ne la trouve que d'une manière exceptionnelle à l'entrée occidentale de la

[1] Le *C. longipes* est cité par Meunier dans le plankton de la mer flamande.

Manche. Sa rencontre dans le Pas de Calais en assez grande abondance, mais toujours à l'état de carapaces vides, est l'indice assuré d'un courant d'origine arctique. Or comme le *Ceratium arcticum* n'est pas cité par Meunier parmi les espèces de la mer flamande, on peut estimer que le courant froid indiqué par la présence de cette espèce était une particularité de l'été 1927. Le temps particulièrement froid et pluvieux qui a sévi sur la partie Nord-Ouest de la France durant les mois d'août et de septembre 1927 n'a peut-être pas d'autre origine que des perturbations de courant du genre de celle que nous signalons.

Dans la mer du Nord et dans le Zuydersee nous avons noté la présence de nombreuses Noctiluques qui formaient la partie dominante du plankton sur d'immenses étendues. Les eaux de faible profondeur et relativement très chaudes du Zuydersee paraissaient absolument envahies par cet organisme. Il s'est maintenu dans les parages côtiers de la mer du Nord avec une abondance moyenne de plusieurs centaines d'individus par litre d'eau de mer.

Le plankton de la Baltique et celui du Dogger Bank, celui de la mer d'Écosse et du canal de Bristol n'ont offert aucune particularité spéciale. Dans les différents chenaux de l'Écosse, nous avons surtout observé du *Tripos-plankton* dont l'origine océanique n'est pas douteuse et, même dans les fiords, on cherche vainement un caractère néritique à la flore planktonique. Il est vrai que les fiords et surtout les canaux d'Écosse sont généralement parcourus par des courants violents, de sorte qu'il y a toujours communication continue avec la haute mer. Il n'en est que plus curieux de faire la comparaison avec le régime de la Manche occidentale où le caractère océanique du plankton disparaît assez vite [1].

Cette année, la coupe planktonique effectuée dans cette dernière région se trouvait sur une ligne tirée des îles Scilly à Cherbourg. Le caractère océanique dû à la présence de nombreux exemplaires de *Ceratium tripos* v. *atlanticum*, s'est maintenu jusqu'au sud de Start Point. A partir de là nous avons observé un plankton où les *Ceratium*, encore très abondants, étaient beaucoup moins pigmentés que dans les pêches précédentes. Certains étaient complètement décolorés ou même vidés partiellement de leur contenu. Ces faits apportent une confirmation à nos observations antérieures qui ont montré que la Manche occidentale était pauvre en Péridiniens d'origine océanique, en partie par suite du régime des courants et en partie par suite de la destruction des organismes les plus franchement pélagiques.

[1] Voir les rapports antérieurs (particulièrement 1925 à 1926), *Annales hydrographiques* et *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, t. 182, 4 janvier 1926.

LISTES DES PLANKTONS RECUEILLIS

PENDANT LA PREMIÈRE CROISIÈRE DU «POURQUOI-PAS?»

EN 1927.

P. n° 1. – Le 29 juin, à 8 heures. – N.E. de Barfleur; L.: 50° N.; G. 3° 30′ W. – Filet en surface, plankton peu abondant avec Beroe cc, copépodes c, larves, œufs, larves de poissons divers c.

P. n° 2. – Le 29 juin, à 12 heures. – N.E. de Barfleur; L.: 50° 15′ N.; G.: 0° 20′ E. – Filet en surface, plankton peu abondant avec copépodes c, des œufs et larves de poissons, *Prorocentrum micans*.

P. n° 3. – Le 30 juin, à 16 heures. – Pas de Calais, devant Blanc-Nez; L.: 50° 37′ N.; G.: 1° 37′ E. – Filet en surface, plankton peu abondant; Copépodes ar, Foraminifères ar, Diatomées c, *Rhizosolenia*, *Schrubsolei* cc, *Pleurosigma* r, *Chœtoceros* r, *Ceratium longipes*, et *arcticum* (carapaces vides).

P. n° 4. – Le 30 juin, à 20 heures. – Nord de Dunkerque; L.: 50° 37′ N.; G.: 1° 37′ E. – Filet en surface, plankton peu abondant, Copépodes, larves de crustacés, Appendiculaires r; Diatomées cc, *Rhizosolenia Schrubsolei* ac, *Stolterfothii* c, *Guinardia flaccida* ar, *Cerataulina Bergonii* c, *Nitschia Closterium* ar, *Coscinodiscus*, *Isthmia*, *Biddulphia*, *Ceratium arcticum* cc (carapaces), *P. oceancum*, *depressum*.

P. n° 5. – Le 5 juillet, à 11 heures. – Au large des bouches de l'Escault; L.: 51° 44′ N.; G.: 3° 16′ E. Filet en surface. Plankton assez abondant avec des Noctiluques et surtout du phytoplankton; Diatomées cc; *Guinardia flaccida* c, *Rhizosolenia Stolterfothii* c, *Schrubsolei* ccc, *Leptocylindrus danicus* ccc, *Navicula* sp.; Péridiniens r: *C. fusus* r, *C. arcticum* r (carapaces).

P. n° 6. – Le 5 juillet, à 15 heures. – Au large des bouches de l'Escault, devant Rotterdam; L.: 52° 37′ N.; G.: 4° 30′ E. Filet en surface. Plankton assez abondant avec des Noctiluques c, des larves de crabes c, de petits copépodes c; Diatomées cc: *Leptocylindrus danicus* ccc, *Rhizosolenia semispina* c, *Navicula*, *Hyalodiscus stelliger*; Péridiniens r: *Ceratium arcticum* (carapaces entières et débris) ar, *C. intermedium* r.

P. n° 7. – Le 6 juillet, à 8 heures. – Nord de Ijmuiden en vue de la côte; L.: 51° 17′ N.; G.: 4° 15′ E. Filet en surface. Plankton peu abondant avec des Noctiluques ccc et de petits Copépodes; Diatomées: *Leptocylindrus danicus* cc, *Guinardia flaccida* r; Péridiniens: *Peridinium conicum* r, *C. arcticum* rr.

P. n° 7*bis*. – Le 7 juillet. – Au mouillage dans le Texel, devant le Helder. Région de courants violents. Le filet fin rapporte un plankton abondant; Noctiluques ccc; Diatomées: *Rhizosolenia Stolterfothii* ac, *Schrub-*

solei ac, *Guinardia flaccida* c, *Leptocylindrus danicus* c, *Biddulphia mobiliensis* ac, *sinensis* r, *Navicula* sp.; Péridiniens rares : *P. conicum* r.

P. n° 8. – Le 11 juillet. – Au large de la Frise; L. : 53°38′ N.; G. : 5°42′ E. Plankton abondant avec beaucoup de Noctiluques, quelques Copépodes; *Leptocylindrus danicus* cc, *Guinardia flaccida* r; *Peridinium conicum*, *Ceratium longipes*, *arcticum* (carapaces).

P. n° 9. – Le 12 juillet de 21h30 à 22h30; L. : 54°35′ N.; G. : 11°25′ E.

P. n° 10. – Le 21 juillet, à 9h30. – Mer du Nord, en route vers le Dogger Bank; L. : 56°06′ N.; G. : 5° 37′ E. Plankton peu abondant avec Noctiluques, *Ceratium Tripos* r, *furca* r.

P. n° 11. – Le 22 juillet, à 9 heures. – Mer du Nord; L. : 56° 22′ N.; G. : 1° 26′ E. Gros Copépodes blancs, Sagitta, Méduses. Limacines et larves de mollusques. Phytoplankton : *Ceratium tripos atlantica*, *longipes* c, *furca* ac, *Peridinium depressum*, *crassipes*, *Gonyaulax spinifera* r, *Dinophysis acuta* ac, *D. acuminata.*

P. n° 12. – Le 22 juillet, à 2 heures. – Mer du Nord; L. : 56° 40′; G. : 0° 33′ E. Gros Copépodes blancs, Cladocères, Méduses, Limacines c, et larves de mollusques. Péridiniens : *Ceratium tripos atlantica* c, *longipes* r, *furca* c, *fusus* ar, *Peridinium rassipes* ar.

P. n° 13. – Le 24 juillet à 9 heures. – Firth of Pentland; L. : 58° 40′ N.; G. : 3° 36′ W. Plankton peu abondant avec copépodes, Limacines et larves de mollusques. Péridiniens : *Ceratium furca* c, *fusus* c, *tripos atlantica* c, *intermedium* ac, *longipes* c, *macroceros* ar, *Peridinium depressum* ac, *crassipes* ac, *pellucidum* ar, *Peridiniopsis asymmetrica.*

P. n° 14. – Le 24 juillet, à 15 heures. – Nord de l'Écosse, à 10 milles de terre; L. : 58° 49′ N.; G. : 4° 29′ 30″ W. Plankton peu abondant avec Copépodes, larves de mollusques c et Limacines r. Péridiniens : *Ceratium furca*, *fusus*, *tripos atlantica*, *longipes*, *intermedium*, *Peridinium depressum* c, *crassipes* c, *Peridiniopsis asymmetrica* ac.

P. n° 15. – Le 28 juillet. – Péridiniens : *Ceratium furca*, *fusus*, *tripos*, *longipes*, *Peridinium depressum*; pas de Diatomées.

P. n° 16. – Le 1er août à 20 heures. – Au nord de l'Irlande. Plankton abondant avec Copépodes cc, Sagitta c, larves de poissons. Phytoplankton nul avec seulement des débris de *C. furca*, *tripos.*

P. n° 17. – Le 2 août, à 4 heures. – Mer d'Irlande. Plankton peu abondant avec Copépodes. Péridiniens assez rares : *Ceratium furca*, *longipes*, *tripos;* quelques Diatomées assez rares : *Rhizosolenia Schrubsolei*, *Stolterfothii*, *Guinardia flaccida*, *Lauderia borealis.*

P. n° 18. – Le 2 août, à 8 heures. – Mer d'Irlande. Plankton peu abondant avec gros Copépodes blancs c, larves diverses c; Péridiniens assez rares : *Ceratium furca*, *tripos atlantica*, *fusus*, *longipes*, *Peridiniopsis asymmetrica*, *Prorocentrum micans*; quelques rares Diatomées.

P. n° 19. – Le 2 août, à 12 heures. – Mer d'Irlande au large de Dublin. Plankton peu abondant avec Copépodes, Foraminifères, larves de mollusques ; Péridiniens variés : *Prorocentrum micans*, *Gonyaulax spinifera*, *Dinophysis norvegica* r, *Peridiniopsis asymmetrica*, *Peridinium pellucidum*, *ovatum* r, *depressum* r, *subcurvipes* r ; *Ceratium furca*, *fusus*, *tripos atlantica*, *longipes*, *intermedium ;* Diatomées : *Lauderia borealis*, *Rhizosolenia alata* r, *Guinardia flaccida* ac.

P. n° 20. – Le 4 août, à 8 heures. – Au large du canal de Bristol. L. : 50°58′ N. ; G. : 6°05′ W. Plankton assez abondant avec Copépodes dominant. Limacines et larves de mollusques formant dépôt. Phytoplankton représenté par le *Ceratium tripos atlantica* cc, *le Peridiniopsis asymmetrica* ac, le *Peridinium crassipes* r, *Rhizosolenia alata* ac.

P. n° 21. – Le 4 août, à 12 heures. – A 30 milles au nord des Sorlingues ; L. : 50°27′ N. ; G. : 6° 05′ W. Plankton peu abondant avec quelques Copépodes, des larves de mollusques et des Limacines. Péridiniens abondants *: Ceratium tripos atlantica* cc, *Peridiniopsis asymmetrica* r, *Peridinium pallidum* r.

P. n° 22. – Le 5 août, à 15 heures. – Entre les Sorlingues et Wolff Rock ; L. : 49°54′ N. ; G. : 6°08′ W. Plankton, avec quelques rares Copépodes et Noctiluques, formé presque exclusivement de *Ceratium tripos atlantica*, *C. fusus* r. Gymnodiniens nombreux.

P. n° 23. – *Ceratium tripos atlantica* cc, *C. fusus* ar, *C. longipes* r, *Prorocentrum micans* ac, *Dinophysis norvegica* ar, *D. acuta* r ; Diatomées : *Rhizosolenia alata* ac, *Guinardia flaccida* r.

P. n° 24. – *Ceratium tripos atlantica* cc, *Rhizosolenia alata* r.

P. n° 25. – *Prorocentrum micans* cc, *Peridiniopsis asymmetrica* r, *Ceratium tripos atlantica* cc, *furca* r, *fusus* r, *Dinophysis norvegica* r, *acuta* r, *tripos* r, *Gonyaulax spinifera* r, *G. longispina*, *Rhizosolenia alata* ac.

P. n. 26. – *Prorocentrum micans* c, *Peridiniopsis asymmetrica* c, *Peridinium crassipes* r, *ovatum* r, *pallidum* r, *tristylum* r, *Ceratium tripos atlantica* cc, *fusus* ar, *furca* ar, *intermedium* r, *Dinophysis acuta* ar, *tripos* r, *Guinardia flaccida* r.

P. n° 27. – *Phalacroma Rudgei* (?) r, *Peridinium crassipes* r, *Ceratium tripos atlantica* cc, (quelques-uns à l'état de carapaces vides). *C. fusus* r, *Dinophysis tripos* r.

RÉCOLTE D'ALGUES PAR DRAGAGE.

Les premières stations de la croisière dans le Pas de Calais et dans la mer du Nord n'ont en général pas rapporté d'algues, soit par suite de la nature du fond, soit par suite de la trop grande profondeur du dragage.

La station 2101 seulement a fourni une récolte abondante d'algues calcaires (Lithothamnium) et quelques Squamariées sur les coquilles

(2 juin, 16 heures, sud de Beachy Head, profondeur 45 mètres, L. : 50° 23′ N.; G. : 0° 20′ Est). La station 2103 par 50 mètres de fond a rapporté des cailloux et des coquilles dépourvus de végétation. La station 2104, devant Gravelines, par 30 mètres de fond, a donné du sable, des coquilles et des cailloux avec végétation très faible de Lithothamnium. Les autres dragages, en mer du Nord, devant les bouches de l'Escaut jusqu'à l'embouchure de l'Elbe n'ont rapporté que du sable et des coquilles sans aucune végétation.

Les stations de la Baltique ont été faites par des fonds de 20 mètres, 26 mètres, et 24 mètres (station 2118, 2119 et 2120). La nature du fond formé d'argile gluante (station 18), de vase noirâtre avec quelques petites pierres (station 2119), de vase un peu sableuse (station 2120) explique l'absence de toute végétation qui a été constatée.

Sur le Dogger Bank, la station 2121 par 36 mètres de fond a permis de recueillir une grande quantité d'*Alcyonidium gelatinosum* dont certains exemplaires portaient des tâches rougeâtres dues à une algue endozoïque que je crois pouvoir être le *Chantransia endozoica* Darbish. Les autres dragages du Dogger Bank étaient dépourvus de végétation (stations 2122 et 2123, par 38 et 78 mètres de fond respectivement.)

Les dragages de la côte nord d'Écosse, par 69 mètres de fond (station 2124), de la mer d'Irlande, par 80 mètres (station 2125), de la mer d'Irlande au large de Wicklow Head, par 58 mètres (station 2126) n'ont pas rapporté d'algues bien que les fonds pierreux fussent assez favorables.

SUR QUELQUES FUCUS RÉCOLTÉS PENDANT LA CROISIÈRE.

En différents points d'Écosse où le *Pourquoi-Pas?* fit escale, nous avons récolté diverses espèces de Fucus qui présentent un intérêt particulier soit pour la distinction des diverses formes, soit pour la connaissance des hybrides ou des variétés.

Dans les baies ou dans les lochs, là où arrive l'eau douce, le *F. ceranoides* existe en abondance. Pour J. Stomps cette espèce ne serait qu'une forme intermédiaire entre le *F. platycarpus* et le *F. vesiculosus* dont elle dériverait suivant les conditions de milieu. Les observations de Gard tendent à expliquer au contraire par l'hybridation la présence de formes intermédiaires entre ces trois espèces. Un caractère du *Fucus ceranoides* a fait douter de sa valeur comme bonne espèce, c'est la variabilité de la sexualité; ce *Fucus* était tantôt hermaphrodite, tantôt et le plus souvent dioïque. Gard a montré que dans une même localité le *Fucus ceranoides* ne variait pas quant à la sexualité, mais que des exemplaires provenant de certaines stations étaient régulièrement hermaphrodites avec une tendance vers la dioïcité (embouchure de la Saire, à Réville).

Les échantillons de *F. ceranoides* que nous avons pu récolter en Écosse au cours de diverses escales se sont tous montrés dioïques. On savait que

le *F. ceranoides* était fréquent en Écosse, mais les observations concernant la sexualité manquaient. Celles que nous avons faites portent sur des *F. ceranoides* recueillis dans les points suivants : Stornoway (île Lewis, Hébrides), Loch Bromm, Tobermory, Lowlandsmandbay (île Jura).

Ces *Fucus ceranoides* se rencontrent dans les fjords à l'embouchure des ruisseaux d'eau douce, même si ces derniers sont peu importants. On les trouve à marée basse fixés sur les pierres dans le courant d'eau douce, à l'exclusion de toute autre espèce de Fucacée. La fronde de cette espèce ne présente jamais d'aérocystes, mais il existe souvent des boursouflures sur les bords de la nervure médiane, comparables à celles qui ont été décrites pour le *Fucus inflatus*.

Au contact de la zone à *F. ceranoides*, il est possible de rencontrer, bien qu'assez rarement, des formes intermédiaires entre cette espèce et les espèces voisines *F. platycarpus* et *F. vesiculosus*. La rareté de ces formes s'ajoutant aux premières observations que j'en ai faites, m'a persuadé qu'il s'agit sans doute de cas d'hybridation et non pas de formes de passage entre ces différentes espèces. J'ai pu observer également des exemplaires de Fucus à caractères intermédiaires entre le *F. platycarpus* et le *F. vesiculosus :* par exemple des Fucus vésiculifères à réceptacles courts et marginés; tous étaient dioïques.

Le mode de vie par contre doit être invoqué lorsqu'il s'agit d'expliquer les formes du *F. vesiculosus* dépourvues d'aérocystes, comme celles qui croissent dans les endroits battus et que nous avons récoltées en différents points (île de Fingal, côte de l'île Jura, îles Scilly).

LISTE DES VALEURS DE PH

OBSERVÉES DURANT LA CROISIÈRE (EAU DE SURFACE).

Pas de Calais	8,31 à 8,35
Mer du Nord (côte belge)	8,31
Canal de Zeebrugge (eau douce)	8,40
Mer du Nord (côte hollandaise)	8,15 à 8,20
Embouchure de l'Elbe (estuaire)	7,8 à 7,5
Devant Brunsbüttel (entrée ouest du canal de Kiel)	7,5
Canal de Kiel	8,2
Baie de Kiel	8,4
Mer Baltique	8,15
Skagerrack	8,15
Kattegat	8,15
Dogger Bank	8,2
Firth of Penthland	8,25
Nord de l'Écosse	8,25
Mer des Hébrides	8,25
Mer d'Irlande	8,20
Mouillage de Sainte Mary (Sorlingues)	8,18
Sud de Lizard	8,22
Sud de Start Point	8,20
Nord-Ouest des Casquets	8,20
Rade de Cherbourg	8,20

RAPPORT DE M. LOUIS DANGEARD.

La croisière de 1927 comme celles des années précédentes m'a permis de poursuivre des recherches de géologie et de lithologie sous-marine.

Nous avons effectué une trentaine de stations dans des conditions très variées : trois dans le Pas de Calais, quatorze sur les bancs situés au large des côtes belge et hollandaise, trois dans la Mer Baltique, trois sur le Dogger Bank ou à son voisinage, une sur la côte septentrionale d'Écosse, deux dans les fjords d'Écosse et enfin deux dans la Mer d'Irlande.

A chaque dragage j'ai recueilli des collections de sédiments et de coquilles : sur les bancs de Flandre on trouve surtout des sables fins, dans la Mer Baltique, des vases pauvres en animaux. Les sédiments du Dogger Bank et de la côte d'Écosse contiennent de nombreuses coquilles intéressantes. Enfin à chaque escale j'ai pu faire des excursions géologiques variées.

1. **Géologie sous-marine.** — Nous avons recueilli en Manche orientale des Nummulites et de nombreux silex cariés montrant des modifications intéressantes dans la partie externe. Au large de Boulogne, le dragage n° 2102 a ramené des *blocaux* de roches primaires transportés par les glaces flottantes. Les géologues du Nord ont depuis longtemps signalé des faits analogues : ils ont étudié en particulier les roches aberrantes des cordons littoraux anciens ou actuels. Il existe au large de la côte belge des bancs pierreux dont l'origine semble due également au transport par les glaces flottantes; nous avons montré une fois de plus la vraisemblance de cette hypothèse en recueillant sur le banc Ruytingen un énorme bloc de roche cristalline.

Des dépôts quaternaires sous-marins existent certainement le long des côtes belge et hollandaise : on y a signalé l'existence de tourbes submergées, d'ossements quaternaires. Nous avons dragué en deux points des fragments de tourbes : au voisinage du banc Shouwen et au large du Texel. J'ai remarqué d'autre part la présence de *coquilles patinées;* elles sont très abondantes sur le banc Shouwen. Le brunissement de la coquille ne semble pas dû à la présence d'Algues perforantes, mais à une altération particulière. Ces coquilles patinées appartiennent sans doute à des formations quaternaires remaniées et plus ou moins mélangées aux sédiments actuels. Un examen attentif permettra peut-être d'y découvrir la présence de coquilles fossiles.

Les dragages effectués dans la Mer Baltique ont surtout ramené de la vase; cependant en un point situé entre les îles Laaland et Fehmarn j'ai trouvé quelques pierres dont une paraît moulée par les glaces. Il s'agit sans doute de blocaux glaciaires.

Enfin j'ai recueilli sur le Dogger Bank de nombreuses coquilles patinées analogues à celles des bancs de Flandre.

2. **Lithologie sous-marine.** J'ai continué l'étude de la *glauconie* contenue dans les sédiments de la zone néritique. Cette question intéresse directement les géologues qui veulent étudier les dépôts glauconieux fossiles. Les sédiments ont été décalcifiés à l'acide chlorhydrique et examinés au microscope binoculaire. Dans les sédiments recueillis il est souvent difficile de distinguer la glauconie fossile de celle qui se forme encore actuellement. Dans le Pas de Calais les sables contiennent beaucoup de glauconie, mais une grande partie de celle-ci peut provenir du remaniement de la glauconie crétacée ou éocène contenue dans les affleurements sous-marins ou les falaises voisines.

J'ai trouvé de la glauconie abondante dans les sables vaseux coquilliers des fjords d'Écosse (Loch Inchart, Loch Broom) recueillis à une profondeur variant entre 10 et 30 mètres. La glauconie s'y présente sous forme de moulages de Bryozoaires, d'Algues perforantes, de Foraminifères. Il est difficile d'imaginer que cette glauconie trouvée au fond des fjords puisse provenir du remaniement de dépôts fossiles. Il semble au contraire prouvé qu'il existe de la glauconie récente à ces profondeurs très faibles.

3. **Géologie.** — Au Danemark j'ai pu étudier sous la direction du professeur Poulsen les terrains sénonien, danien et les moraines de fond. J'ai recueilli une collection de roches et de fossiles dans la grande carrière de marbre de Faxe, au sud de Copenhague; cette carrière est établie sur l'emplacement d'un vaste récif de coraux d'âge danien et de dépôts à Bryozoaires. J'ai étudié au Loch Inchart le gneiss lewisien surmonté en discordance par le grès de Torridon, au Loch Broom, la belle coupe géologique visible sur la rive droite montrant la «structure imbriquée» des terrains situés en avant du plan de charriage de Moine. J'ai fait une collection d'échantillons de quartzites cambriens, de schistes à Fucoïdes, de grès à Serpulites. L'escale de Stornoway m'a permis de voir des poudingues épais à stratification entrecroisée considérés comme torridoniens par les uns, comme permiens par d'autres, et celle de Tobermory m'a permis de faire l'ascension du Sarsta Beinn, ancien volcan décrit en détail par Judd au milieu duquel se trouve un épais culot de gabbre environné de coulées basaltiques.

Rennes, 10 octobre 1927.

Louis Dangeard.
Assistant de géologie à la Faculté des Sciences de Rennes.

LISTE DES STATIONS.

Station 2101. — 29 juin, 13^h30, 60° 23′ N., 0° 20′ E. G., au sud de Beachy Head, à 46 mètres de profondeur (carte).

Petite drague géologique (modèle 1925), le câble vibre fortement, mais on ne sent pas la drague sur le fond.

Ophiures, Balanes, Hydrozoaires, Algues calcaires encroûtantes, Pectunculus, Tapes.

Graviers sableux coquilliers, quelques pierres, graviers de silex.

Silex rongés, quelques Nummulites (N. laevigatus Lamk. A et B).

Station 2102. — 30 juin, 8 heures, 50°48′ N., 1°24′ E. G., au nord-ouest de Boulogne, à 48 mètres de profondeur (sonde).

Drague géologique, chocs nombreux.

Ophiures, Flustres, Molgules, Solaster, Trochus, Tapes.

Roche pourrie, pierres, graviers coquilliers, très peu de sable.

Nombreuses plaquettes de calcaire perforé (Jurassique?), très nombreux silex irréguliers, roches paléozoïques.

Jurassique : calcaire.

Station 2103. — 30 juin, 15 heures, 50°49′ N., 1°26′ E. G., au nord-ouest de Boulogne, à 57 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique, chocs violents.

Flustres, Ophiures, Bryozoaires arrondis, Tapes, Chlamys.

Roches pourries, quelques pierres, graviers sableux.

Calcaire, grès ferrugineux, silex.

Station 2104. — 30 juin, 18 heures, 51°05′ N., 1°51′ E. G., sur les bancs de Flandre, sur la queue du Banc Out Ruytingen, tout près de la bouée, à 23 mètres de profondeur (carte), au voisinage des petits fonds du banc.

Drague géologique, nombreux chocs.

Balanes, Ostrea, Lutraria, Cardium norvegicum, beaucoup de coquilles sont patinées en brun.

Silex nombreux patinés, quelques-uns sont cassés.

Quaternaire : silex patinés.

Station 2106. — 30 juin, 21 heures, 51°14′ N., 2°11′ E. G., sur les bancs de Flandre, à l'extrémité septentrionale du Out Ruytingen, à 32 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique, chocs violents.

Alcyons, Balanes, Flustres, Tapes.

Pierres, graviers sableux coquilliers.

Silex nombreux en galets.

Station 2106. — 30 juin, 21^h^30, 51°15′ N., 2°13′ E. G., sur les bancs de Flandre, à l'extrémité septentrionale du Banc Out Ruytingen, près du bateau-feu, à 31 mètres de profondeur (carte), mais tout près des petits fonds.

Drague géologique, le câble se déroule, on fait machine en arrière pour dégager la drague.

Ophiures, Étoiles de mer, Balanes.

Grosses pierres, sable vaseux, les pierres sont couvertes d'animaux, quelques grains de glauconie.

Un énorme bloc de roche cristalline, silex.

Quaternaire : blocaux.

Stations 2107. — 30 juin, 22 heures, 51°17′ N., 2°15′ E. G., sur les bancs de Flandre au nord du Banc de Bergues, à 30 mètres de profondeur (carte).

Bios rare, Solen, Mactra.

Sable fin, quelques petites pierres, quelques coquilles sont patinées.

Silex.

Sédiments actuels.

Station 2108. — 1er juillet, 0h40, 51°23′ N., 2°26′ E. G., sur les bancs de Flandre, près du bateau-feu du West Hinder, à 16 mètres de profondeur, tout près des petits fonds.

Drague géologique.

Bios rare.

Sable fin, pas de pierres.

Sédiments actuels.

Stations 2109. — 1er juillet, 1h20, 51°24′ N., 2°31′ E. G., sur les bancs de Flandre, petit banc à l'est du West Hinder, à 20 mètres de profondeur (carte), tout près des petits fonds.

Drague géologique.

Bios rare.

Sable fin, éléments bien triés, quelques grains de glauconie.

Sédiments actuels.

Station 2110. — 5 juillet, 10 heures, 51°45′ N., 3°09′ E. G., sur les bancs au large de l'Escaut (Banc Schouwen), à 28 mètres de profondeur.

Drague géologique, deux coups de drague, la drague traîne doucement.

Bios rare, Étoiles de mer, Spatangues, Echinocyamus, Solen.

Sable fin coquillier, après tamisage on recueille des coquilles entières dont beaucoup sont patinées.

Les éléments patinés représentent peut-être des sédiments quaternaires remaniés.

Station 2111. — 5 juillet, 12h30, 51°50′ N., 3°26′ E. G., au nord-ouest du bateau-feu de Schouwen, à 27 mètres de profondeur (sonde).

Drague géologique, la drague traîne doucement.

Bios rare, Etoiles de mer, Vers, Pagures, Echinocyamus, Solen, Natica.

Sable fin coquillier. La plupart des coquilles sont patinées, grains de glauconie, quelques petits fragments de tourbe, les éléments patinés représentent peut-être des sédiments quaternaires remaniés.

Voisinage d'un gisement de tourbe submergée quaternaire.

Station 2112. — 5 juillet, devant les passes de la Meuse, 52°01′ N., 3°38′30″ E. G., à 26 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique, la drague traîne doucement.

Étoiles de mer, tubes de Vers, Echinocardium, Echinocyamus, Solen, Mactra.

Sable très fin. Peu de coquilles, quelques-unes sont patinées.

Station 2113. – 6 juillet, 17^h30, 52°10′ N., 3°39′ E. G., au large de l'embouchure du Rhin, à 22 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique, la drague semble sauter sur le fond (sable dur?).

Bios très rare, Vers, Mactra, Solen.

Sable fin, éléments bien triés, très peu de coquilles entières, quelques grains de glauconie.

Sédiments actuels.

Stations 2114. – 5 juillet, 18^h30, 52°16′ N., 4°07′ E. G., au large de 'embouchure du Rhin, à 20 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique.

Vers, Ophioglypba, Solen, Mactra, Tellina.

Sable fin, beaucoup de débris de Bryozoaires très fins, glauconie peu abondante.

Sédiments actuels.

Station 2115. – 9 juillet, 11^h30, 53°20′ N., 4°24′ E. G., petite fosse allongée en face du Texel, à 28 mètres de profondeur (sonde à main).

1° Drague géologique ordinaire, 2° Drague à huîtres traînée pendant une demi-heure, elle parcourt deux milles environ vers le N.W. dans la petite fosse.

1° Bios rare, Echinocardium, Echinocyamus, Mactra, Natica, Tellina; 2° Dragage, Étoiles nombreuses, Pagures logés dans des coquilles de Buccin.

Sable très fin.

Deux morceaux de tourbe, un morceau de bois fossile.

Quaternaire : tourbe submergée.

Station 2116. – 11 juillet, 14^h30, 53°48′ N., 6°16′ E. G., au large de l'embouchure de l'Ems, à 26 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique.

Bios peu abondant, Ophioglypha, Spatangus, Echinocardium, Mactra, Tellina, Cardium.

Sable fin, quelques coquilles entières.

Sédiments actuels.

Station 2117. – 11 juillet, 15^h30, 53°49′ N., 6°27′ E. G.(sur le banc de Borkum, à 23 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique.

Bios rare, Ophioglypha, Vers, Cardium, Mactra, Tellina, Chenopus.

Sable coquillier, quelques petites pierres, coquilles patinées nombreuses.

Quelques petits silex.

Sédiments quaternaires remaniés.

Station 2118. – 12 juillet, 19^h45, 54°32′30″ N.. 10°47′30″ E. G., dans la mer Baltique, entre le fjord de Kiel et le Belt de Fehmarn, à 20 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique.
Bios très rare.
Argile gluante.

Station 2119. – 12 juillet, 21^h30, 54°35′ N., 11°13′ E. G., dans la mer Baltique, entre les îles Laaland et Fehmarn à 26 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique.
Bios très rare, Vers, Lamellibranches.
Vase noirâtre, quelques petites pierres.
Roches transportées par les glaces, silex éclatés, roches cristallines.
Quaternaire : blocaux.

Station 2120. – 13 juillet, 8 heures, 55°10′ N., 12°40′ E. G., dans le Sud, à l'est de Sealand à 24 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique.
Bios rare, Mytilus, Cardium.
Vase un peu sableuse, quelques petites pierres.

Station 2121. – 21 juillet, 16 heures, 55°39′ N., 4°24′ E. G., sur le Dogger Bank, à 36 mètres de profondeur (sonde).

1° Drague géologique ordinaire; 2° Drague à huîtres traînée pendant 20 mètres, traînage doux.
Alcyonidium, Echinocardium, Pagures, Buccinum.
Sable fin, coquilles entières abondantes.

Station 2122. – 21 juillet, 22^h30, 55°36′ N., 3°12′ E. G., sur le Dogger Bank, à 38 mètres de profondeur (sondeur Warluzel).

1° Drague géologique ordinaire; 2° Drague à huîtres.
Hydrozoaires, Pagures, Balanes, Etoiles, Buccinum, Tellina, Cyprina islandica, Zirphaea, Solen.
Sable fin, quelques petites pierres, coquilles entières nombreuses.

Station 2123. – 22 juillet, 13 heures, 56°38′ N., 0°36′ E. G., du Dogger Bank à Peterhead, à 78 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique.
Bios très rare, Vers, Echinocardium, Vase sableuse.
Vase sableuse.

Station 2124. – 24 juillet, 13^h30, 58°49′ N., 4°29′30″ W. G., au large du Loch Eriboll (côte nord d'Écosse) à 69 mètres de profondeur (carte).

Drague géologique.
Oursins, Pagures, Cardium, Buccinum, Chenopus, Dosinia, Mytibus.
Sable coquillier, quelques pierres, coquilles vides nombreuses.
Un bloc de gneiss.

Station 2125. – 2 août, 12 heures, 53°25′ N., 5°33′ W. G., dans la mer d'Irlande, au large de Dublin, à 60 mètres de profondeur.

Drague géologique.

Spatangues, Chlamys, Mactra.

Sable fin coquillier, beaucoup de coquilles sont patinées et couvertes d'un dépôt noir (oxyde de manganèse ?).

Station 2126. – 2 août, 16h30, 54°59′ N., 5°39′ W. G., dans la mer d'Irlande, au large du bateau-feu de Wicklow Head, à 58 mètres de profondeur (sondeur Warluzel).

Drague géologique, la drague travaille durement, elle est remontée pleine jusqu'aux bords.

Oursins, Pagures, Flustres, Hydrozoaires, Hermelles, Balanes, Saxicaves.

Pierres, graviers sableux coquilliers, pierres de toutes tailles couvertes d'Hermelles, graviers roulés et lissés, les Hermelles forment des masses importantes.

Roches cristallines, calcaires, silex, quartzite, grès.

Quaternaire : blocaux transportés par les glaces.

RAPPORT SUR LA RADIOGONIOMÉTRIE

UTILISÉE À BORD DU « POURQUOI-PAS? »

PENDANT SA CROISIÈRE DE 1927.

1. **Relèvements, d'après une émission terrestre (cadre à bord).** — La plupart pris en Belgique, comparativement avec ceux donnés par la station de Göteborg, ont donné d'assez bons résultats. Les différences observées sont dues à la courbe de correction, établie trop rapidement avant le départ et par suite, sujette à de légères erreurs. L'onde de 800 mètres exigée est difficile à employer, car elle est peu courante; pour ne gêner en rien le trafic des stations commerciales, susceptibles d'être relevées au cadre, il semblerait préférable d'utiliser l'onde de 600 mètres, courante dans presque tous les pays, avec une deuxième courbe de X 1000 mètres pour servir à relever les Radio-phares qui travaillent, la plupart, sur cette onde. Les grandes stations de l'entrée de la Baltique, trafiquant très souvent, permettent de prendre un gisement d'une façon répétée et satisfaisante, si leur position est connue très exactement. Malgré tout, des différences assez importantes ont été observées, et il serait utile de limiter les zones « sûres » de travail avec chacune des stations, la proximité de la terre donnant par moment de fortes déviations.

En résumé, la radiogoniométrie semblerait possible en n'utilisant à la rigueur que les stations à trafic commercial (sans les gêner par des demandes de signaux de brume) mais en limitant au minimum la distance séparant le navire du poste terrestre. Les courbes de correction devraient être celles de 600 mètres et 1000 mètres.

2. **Relèvements demandés à une station à terre.** — Les essais faits avec Göteborg-Radio ont donné des résultats très exacts, tant que la distance n'a pas été trop grande. La limite semble être fixée par les chiffres ci-joints, les gisements pris aussitôt après donnant des résultats franchement mauvais.

Cette manière de procéder (station relevant de terre) semble être la plus certaine et la plus juste, mais elle demande par temps de forte brume, un trafic goniométrique intense à la station, et par suite une attente plus ou moins prolongée pour le navire, à moins que la station soit exclusivement réservée à cet usage, ce qui bien entendu diminue l'inconvénient signalé.

Cette remarque, secondaire pour la « Baltique », devient inutile pour la deuxième partie du voyage car au nord de l'Angleterre aucune station ne donne de relèvements sur toute cette partie de la côte. Un seul radiophare,

actuellement à l'essai, est pour le moment inutilisable pratiquement pour une station de bord (sa longueur d'onde étant peu courante). Dans cette région privée de stations radiogoniométriques, l'emploi du cadre à bord est indispensable, quoique toute cette région montagneuse (W. et N. W.) doive occasionner des erreurs très importantes. Le côté mer du Nord (Est Ecosse) n'offre aucune station de relèvement.

RÉCEPTION SUPERHÉTÉRODYNE AVEC APPAREIL A. C. E. R.

La réception superhétérodyne employée à bord a donné des résultats très bons, en tant que portée et régularité de fonctionnement. Tous les grands postes français (ondes entretenues et Radio-concerts) ont été entendus, sauf dans les zones de silence ci-après : Port de Copenhague où l'écoute de toutes les émissions venant du S. W. était nulle. Sorti du port, à quelques milles au nord, les auditions redevenaient sinon normales, du moins très bonnes. En Baltique (sortie ouest) écoute normale. Au sortir ouest de cette mer, sur une ligne qui pourrait être tracée d'Oslo aux limites ouest du Danemark, très forte écoute des stations commerciales françaises de Ouessant, Lorient, Le Havre, et même de Marseille. Cette recrudescence a paru durer une trentaine de milles pour disparaître ensuite.

Une deuxième zone de silence complet a été observée dans toute la partie nord et ouest de l'Écosse, région très montagneuse qui semble expliquer cette remarque. L'audition normale a reparu un peu au Sud du large de Glasgow. Des stations même assez rapprochées étaient peu ou point entendues, même de nuit. Toutes ces observations faites sur onde de 600 mètres (stations côtières), 1800 mètres (Radio-concerts), et 19.800 mètres (presse de Bordeaux).

Sur ondes très courtes cet inconvénient ne s'est produit que durant le jour pour toute la traversée des mêmes régions. La meilleure période d'écoute étant comprise le soir un peu avant la nuit (22 heures) (observations prises sur Radio-Philipps en Hollande). Ce poste fut presque toujours entendu d'une façon régulière, sauf dans les cas signalés. Les émissions de la tour Eiffel (ondes courtes) ont été bien entendues partout, même au Danemark, mais très mal en mer d'Irlande et pas du tout aux Hébrides. Le poste à ondes courtes utilisé était une détectrice à réaction électrostatique (1 lampe).

Les observations du superhetérodyne (ondes 600, 1.800 et 19.800) s'appliquent à l'écoute sur cadre. Celles des ondes courtes (ondes de 30 à 50 mètres) sur antenne en nappe.

Bord Saint-Servan, le 15 octobre, 1927.

Le Q. M. Radiotélégraphiste.

Signé R. Poumeyrie.

RELÈVEMENTS DEMANDÉS À GÖTEBORG RADIO.

19 juillet à 21h 29.	Vinga 1660 Hallo 1645 Morup 2215	56° 42′ 30″ N. ″ 12° 00′ 08″ E.	Position certaine.	Temps clair, atmosphériques rares et sèches 3/9. Vents N. N. W.	Relèvement juste au 1/4 de mille.
20 juillet à 0h 05.	Vinga 1710 Hallo 1645 Morup 2710	56° 56′ 30″ ″ 11° 47′	Position certaine.	Temps clair.	Relèvement juste au 1/4 de mille.
20 juillet à 5h 43.	Vinga 2575 Hallo 1805 Morup 3135	57° 34′ 01″ ″ 11° 09′	Position connue d'après bateau-feu Trindel.	Temps clair, atmosphériques continues 5/9. Vents N. W.	Relèvements Vinga et Hallo donnent position 11° 06, 57° 34. Morup n'aurait dû donner que 31° 50′.
20 juillet à 7h 47.	Vinga 2895 Hallo 2055 Morup (dit : impossible, brouillé).	10° 42′ 57° 48′	Position certaine.	Temps 1/2 couvert atmosphériques rares 5/9. Vents N. F.	Écart léger.

Plus loin Morup devient inutilisable, et les deux premières ont toujours donné, seules, des relèvements plus exacts.

RAPPORT SUR LES STATIONS HYDROLOGIQUES

PAR M. PIERRE LE CONTE.

Les quatre stations effectuées entre les Sorlingues et le cap Lizard l'ont été par les procédés habituels et au moyen des appareils déjà employés les années précédentes : Sondeur Lucas, Bouteille Richard, Thermomètre Schmidt à renversement n° 75934. (Ce dernier est utilisé depuis 1923).

Toutefois les essais du thermomètre enregistreur (dont la description est donnée p. 38) dû à M. Idrac ont permis de déterminer avec plus de précision que précédemment les courbes verticales de température qui ont dans cette région prévilégiée une allure tout à fait exceptionnelle. Cet instrument nous a permis d'obtenir le dessin exact des courbes en S déjà plusieurs fois constatées dans les stations de Lizard : les angles ne sont pas également arrondis, et il existe un crochet très brusque au moment où la température, constante depuis le fond, commence à se relever. Il faut en conclure que le contact des deux eaux superposées est beaucoup plus brutal qu'on n'osait le supposer, et que les eaux chaudes glissent véritablement sur les eaux froides dites « eaux de Sorlingues » sans qu'il y ait trace d'un commencement de mélange ou d'un échange thermique.

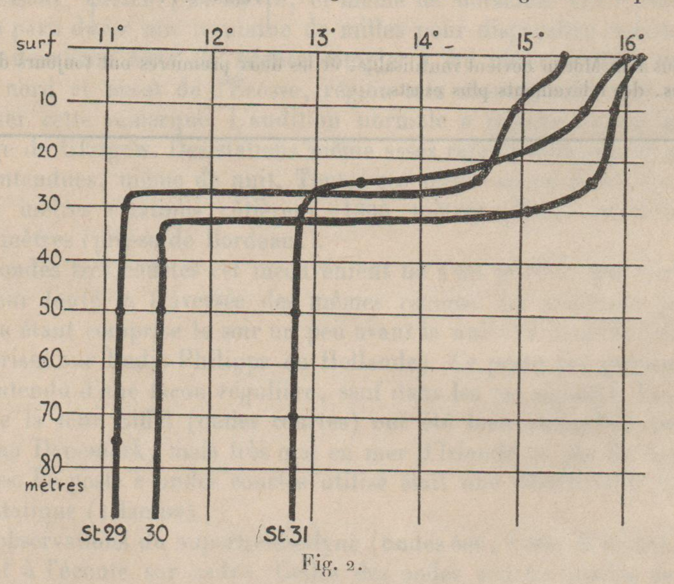


Fig. 2.

Ce crochet de passage d'une zone à l'autre n'avait pu être décelé dans sa brutalité par les prises de températures, même très rapprochées en profondeur, effectuées au moyen des thermomètres à renversement.

Les trois courbes (fig. 2) montreront que nous avons retrouvé cette année dans cette région Lizard-Sorlingues, l'existence du curieux phénomène décrit dans le rapport de 1924. Depuis quatre ans nous l'observons

régulièrement aux mois d'août et de septembre et l'on peut affirmer maintenant qu'il ne s'agit pas d'une distribution occasionnelle, mais bien d'une situation bizarre qui s'établit régulièrement chaque été, en dépit des courants de marée violents dans cette région. Une mesure relative de courant effectuée au moyen classique du bidon-seau a montré que, par jusant bien établi, à 18 milles dans le Sud de Land's End, les eaux froides et profondes se déplacent plus lentement que les eaux chaudes de surface; ce retard peut être évalué à 1/2 nœud. L'été froid et pluvieux de 1927 n'a pas été marqué par des anomalies dans les eaux que nous avons étudiées.

STATIONS HYDROLOGIQUES 1927.

NUMÉROS DES STATIONS.	DATES.	HEURES.	LATITUDE N.	LONGITUDE GREENWICH.	PROFONDEUR.	TEMPÉRATURE.	THERMOMÈTRE DE CORRECTION.	CHLORURATION.	SALINITÉ.
		h. m.			mètres.				
2102	30 juin 1927.	6 30	50° 48′	1° 24′ W.	0	14° 00	//	//	//
					22	13 80	14° 0	//	//
					40	13 70	14 0	//	//
2128	31 août 1927.	9 30	50 54′	6 15′ W.	0	14 20	//	//	//
					10	14 05	14 5	//	//
					25	13 95	14 3	//	//
					50	13 90	14 2	//	//
2129	1er sept. 1927.	9 00	49 43′	6 08′ W.	0	15 40	//	//	//
					10	14 95	15 2	//	//
					25	14 60	15 0	//	//
					30	11 20	14 1	//	//
					50	11 20	14 5	//	//
					75	11 20	14 2	//	//
2130	1er sept. 1927.	14 00	49 43′	5 40′ W.	0	16 20	//	//	//
					10	15 85	16 2	//	//
					25	15 75	16 5	//	//
					30	15 05	15 5	//	//
					35	11 50	14 8	//	//
					40	11 60	14 5	//	//
					50	11 50	15 0	//	//
2131	1er sept. 1927.	18 00	49 44′	5 10′ W.	0	16 10	//	//	//
					10	15 65	16 1	//	//
					25	13 40	14 8	//	//
					30	12 85	14 2	//	//
					50	12 85	14 0	//	//
					70	12 85	14 5	//	//
2135	5 sept. 1927.	21 00	47 43′	4 12′ W.	0	17 50	//	//	//
					10	17 10	17 5	//	//
					25	16 40	17 0	//	//
					40	15 30	16 2	//	//

RAPPORT

SUR LES ESSAIS DE DEUX NOUVEAUX ENREGISTREURS DE COURANT ET DE TEMPÉRATURE, «A BORD DU POURQUOI PAS?»

PAR M. P. IDRAC.

A bord du «Pourquoi-Pas?» ont été expérimentés cette année, par les soins du commandant Charcot, les deux nouveaux appareils enregistreurs qui ont fait l'objet d'une note récente à l'Académie des sciences[1].

Le but du premier de ces appareils est d'obtenir un enregistrement continu de la direction et de la vitesse des courants sous-marins, le navire étant à l'ancre ou tout au moins ayant une dérive bien connue. Quand au second, d'une exécution très récente et dont l'idée m'avait été suggérée peu avant le départ par le commandant Charcot, il a pour objet d'enregistrer les fluctuations de température de l'eau de mer en profondeur, sans qu'il soit nécessaire de stopper le navire, ce qu'exige souvent l'état de la mer.

Nous ne décrirons que sommairement ces appareils qui ont fait l'objet d'un brevet pris par l'Office national des recherches et inventions.

L'enregistreur de courant se compose d'une boîte cylindrique en laiton à parois épaisses destinée à résister aux fortes pressions des fonds marins et qui peut s'orienter dans la direction du courant au moyen d'un gouvernail souple permettant d'amortir complètement les oscillations propres du système.

Cette boîte contient un appareil enregistreur photographique muni d'un tambour mu par un mouvement d'horlogerie et entraînant une pellicule sensible sur laquelle s'enregistre, en fonction du temps, la direction et la vitesse du courant.

Pour cela, la boîte contient une boussole agencée d'une façon spéciale et dont la rose est remplacée par un cadran noirci, muni de repères lumineux[2]. Par image de ce cadran, un système de fentes et de lentilles permet d'obtenir sur une partie de la pellicule un point lumineux traçant une courbe dont les abscisses sont proportionnelles au temps et les ordonnées à l'angle que le courant fait avec une direction déterminée, le nord par exemple.

L'autre partie de la pellicule est réservée à l'enregistrement de la vitesse du courant. Dans ce but, un moulinet placé à la partie inférieure de la boîte cylindrique est entraîné par le courant et un contact se produit tous les soixante tours du moulinet. Ce contact permet, par un agencement photographique spécial, d'obtenir sur la pellicule un trait impressionné. Le nombre des traits permet après étalonnage préalable, de connaître la

(1) P. Idrac C. R. du 13 juin 1927.

(2) Nous adressons à ce sujet nos remerciements à la maison Vion qui a construit cette boussole avec les soins et l'habileté qui lui sont coutumières.

vitesse du courant. On peut ainsi sur la pellicule, repérée en fonction du temps, lire la direction et la vitesse du courant avec une précision qui peut atteindre le degré et le dixième de nœud.

Quant à l'enregistreur de température, il est fondé sur l'extrême sensibilité et la grande instantanéité des thermomètres bilames minces. Ce thermomètre est mis en contact avec l'eau par l'intermédiaire d'une petite tubulure latérale en cuivre rouge et ses indications s'enregistrent sur un tambour noirci entraîné par un mouvement d'horlogerie et contenu dans une boite épaisse destinée à résister aux fortes pressions des profondeurs. Il se met en équilibre de température avec l'eau en moins de trois minutes à deux dixièmes de degré près.

Essai des appareils. — Ces appareils furent expérimentés à différentes reprises au cours de la campagne, entre autres dans le Pas de Calais, au voisinage du cap Lizard et dans le golfe de Gascogne. Les résultats furent satisfaisants et en particulier les comparaisons entre le thermomètre à renversement et le thermomètre enregistreur donnèrent dss résultats concordants. Ces appareils ayant été calculés pour une profondeur de 500 mètres, on décida à titre d'essai de sacrifier un des deux enregistreurs de température en le descendant aussi profondément que possible jusqu'à ce que rupture s'en suive. On constata ainsi, après l'avoir descendu et laissé séjourner à 500 mètres de profondeur que tout avait fonctionné, et l'inscription du diagramme était normale. La rupture ne se produisit qu'après avoir descendu l'appareil à 1.000 mètres.

La robustesse de ces instruments fut également mise à l'épreuve dans le golfe de Gascogne où par deux fois ils heurtèrent le fond sans subir aucune détérioration.

Premiers résultats obtenus avec ces appareils. — Etant donné les circonstances de temps tout à fait défavorables cette année, il ne put être fait qu'un petit nombre de mesures. Il est donc tout à fait impossible de donner des conclusions d'un caractère définitif. Néanmoins, à titre indicatif, nous allons donner les quelques résultats que nous avons cru pouvoir déduire de nos essais, pour montrer l'intérêt, qu'à notre avis, pourraient présenter de semblables appareils dans les recherches océanographiques.

Dans la Manche, deux essais ont été faits, l'un le 30 juin, de 0 à 45 mètres par 50°48'N. et 1°24'E. Gr. et l'autre le 31 août de 0 à 55 mètres à 2 milles dans le S. E. de Saint-Mary (Sorlingues). Ils ont permis de confirmer que les courants de marée étaient des courants de masse et non de simple surface[1]. Mais il semble y avoir décalage; autrement dit le moment du renversement du courant n'est pas généralement le même en haut et en bas.

Au voisinage du cap Lizard, où de très grandes variations de température se constatent en profondeur, l'enregistreur de température descendu

[1] Ainsi que la théorie l'exige et que l'ont déjà fait voir les travaux exécutés en Manche par M. Courtier (*Annales hydrographiques de la Marine,* 1924).

jusqu'à 100 mètres puis remonté à la surface au moyen d'un treuil d'une manière continue, permit d'obtenir la courbe des variations de température avec la profondeur et d'en déduire que le changement brusque de température de 2° s'effectuait dans une couche extrêmement faible, de 2 à 3 mètres d'épaisseur. Le rapport de M. Le Conte donne d'ailleurs des détails sur ces résultats et nous n'y reviendrons pas.

Enfin les essais furent faits dans la fosse du cap Breton afin d'examiner s'il y avait des variations de température dues à la présence éventuelle de sources d'eau chaude et si le fond de la fosse était soumis à des courants sous-marins de quelque importance. Les expériences commencées le 15 septembre durent être interrompues en raison des circonstances et seulement quelques heures de travail effectif purent être obtenues.

L'appareil enregistreur de température fut descendu à 50 mètres de profondeur avec un plomb poisson et remorqué à une vitesse de 3 nœuds environ. Or aucune variation ne fut constatée sur la courbe d'enregistrement absolument droite, on peut en conclure que dans le trajet suivi (3 milles environ), aucune variation de plus de 0°2 ne se rencontra. Ceci ne signifie pas toutefois qu'il n'y a pas de source ou de zone d'eau chaude dans la fosse du cap Breton, car il faudrait répéter cet essai suivant de très nombreuses lignes suffisamment rapprochées pour pouvoir faire une déduction sérieuse, mais cette question a paraît-il été tranchée antérieurement par des procédés différents.

En ce qui concerne l'éventualité d'un courant sous-marin au fond de la fosse, on opéra de la façon suivante : vu l'impossibilité de jeter l'ancre, en raison de l'état de la mer, on laissa dériver le navire en évaluant cette dérive par rapport aux repères de la côte et on mesura le courant de fond par rapport au navire. On trouva ainsi que, pendant la durée de l'expérience à 200 mètres de profondeur, le courant de fond, s'il existait, ne dépassait pas la limite d'exactitude qu'on pouvait obtenir soit 2/10 de nœud environ.

Je répète ici en terminant que tous ces résultats ne sont donnés qu'à titre indicatif, le nombre très restreint d'essais faits ne permettant pas de décider s'il s'agit d'un phénomène accidentel et local ou d'un fait général.

Modifications à apporter aux instruments. — L'expérience de ces premiers essais a suggéré quelques modifications à apporter aux appareils.

En ce qui concerne l'enregistreur de courant, le modèle employé pesait 36 kilogrammes. Ceci ne permet pas de le fixer à l'extrémité d'un petit câble comme celui des sondeurs Warluzel. J'étudie donc en ce moment un modèle avec parois permettant de résister à des fonds de 1,000 mètres qui pèsera environ 10 kilogrammes et sera ainsi beaucoup plus maniable tout en étant d'un prix de revient peu élevé.

L'appareil thermométrique va être également modifié et surtout simplifié dans sa construction afin d'en diminuer le poids et lui donner une instantanéité encore plus grande avec une surface plus faible lui permettant d'être trainé derrière le navire avec un plomb poisson à une vitesse plus grande.

RAPPORT PRÉLIMINAIRE

SUR

LES RECHERCHES ZOOLOGIQUES EFFECTUÉES AU COURS DE LA DEUXIÈME CROISIÈRE DU « POURQUOI-PAS? »

(AOÛT ET SEPTEMBRE 1927.)

PAR

M. J.-L. DANTAN,

PROFESSEUR À LA FACULTÉ DES SCIENCES D'ALGER.

La deuxième croisière du «Pourquoi-Pas?» fortement contrariée par un continuel mauvais temps n'a permis, cette année, de donner qu'un nombre assez restreint de coups de drague et de chalut. Il a été fait en outre douze pêches planctoniques qui seront étudiées complètement ultérieurement, dont nous n'indiquerons que les caractères principaux.

Pêches et draguages.

Station 2128. – Draguage. Fond de sable coquillier avec de nombreuses coquilles vides entières, surtout des *Pectunculus glycymeris*. Les coquilles étaient généralement recouvertes de petites Serpules et de Bryozoaires encroûtants. Beaucoup de Sertulaires, d'Antennulaires et de Tubulaires. *Alcyonium digitatum. Alcyonium palmatum. Cellepora dichotoma.*

La drague a ramené aussi de petits oursins réguliers ressemblant au *Genocidaris maculata*. S'il s'agit bien de cette espèce, sa récolte serait intéressante, car elle ne semble pas avoir été signalée dans ces parages. Quelques éponges, *Inachus* (*dorynchus?*). *Stenorhynchus*. Une hétéronereis. Ponte de Céphalopode sur une colonie d'Antennulaires.

Ce même jour (28 août) nous avons fait, à Camaret, une pêche au feu par 15 mètres de profondeur. Elle a été peu fructueuse, en partie à cause de l'eau trouble, en partie parce que de jeunes Orphies (*Belone vulgaris*) sont venues en grand nombre. Nous avons recueilli presque uniquement des Amphipodes.

Station n° 2129. – Draguage. La drague a ramené beaucoup de fragments de roches, surtout des morceaux de granite et des silex roulés. Les coquilles vides (*Pectunculus glycymeris*, *Pecten maximus*, *Cardita*, *Chlamys*, *Venus lamellosa*) étaient également nombreuses.

Les principales espèces recueillies sont: *Clione celata*, Antennulaire. Sertulaires. Tubulaires. *Eudendrium*. Astérides. *Solaster*. De très petits oursins réguliers (*Genocidaris maculata?*) Très grand nombre de petites comatules probablement *Antedon bifida*. (Pennant). *Adamsia palliata* sur

Eupagurus Prideauxi. Beaucoup de *Cellepora dichotoma* et d'autres bryozoaires encroûtants. — 2 Planaires. *Pecten maximus*. Pontes de Céphalopodes sur Antennulaires. Sur ces antennulaires se trouvaient également de petits lammellibranches à épiderme poilu (*Modiola barbata?*) et aussi des Cirripèdes (Lepadidés). 1 *Pycnogonum littorale*. *Inachus*. *Stenorhynchus*. Peu d'annélides.

Station n° 2130. – Draguage. La drague n'a ramené que quelques coquilles vides, presque toutes de *Pectunculus glycymeris*, perforées par des *Clione*. Serpules. 2 Astérides.

Station 2131. – Draguage. (Petite drague). Sable grossier avec *Antennularia antennina* et cirripèdes. Nemerte. *Cellopora dichotoma*. *Menetrix chione* *Scrobicularia piperata*. *Venus canisa*. Dentales. Serpules. Néréidien.

Station n° 2131 bis. – Une pêche au feu faite à Morgat, le 2 septembre, a permis de recueillir du *Platynereis Dumerilii*. *Mysis* (en grand nombre) 2 céphalapodes (*Loligo?*).

Station n° 2133. – Draguage. *Philine aperta*. *Pectunculus glycymeris*. *Scrobicularia piperata*. *Menetrix chione*. *Venus canisa*. Serpules et actinies sur les coquilles de *Pectunculus glycymeris*. *Brissopsis lyrifera*. *Inachus* et *Stenorhynchus*.

Station n° 2135. – Coup de chalut. Fond de vase légèrement sableuse (vase gris verdâtre) 71 *Nephrops norvegicus dont* 61 *mâles et* 10 *femelles* (une œuvée). Les femelles étaient petites, moitié moins grandes que les mâles, fait qui n'est pas absolument général.

Merlucius vulgaris (petits 75 environ). *Trigla milvus; Callyonymus lyra*. *Limanda vulgaris*. *Gobius Friesi*. *Gadus luscus*. *Lophius piscatorius* (petits). *Brissopsis lyrifera*.

Station n° 2135 bis. – Pêche au feu au large des Glénans. Pêche très peu abondante mais intéressante par la présence du *Nereis Rava* (forme hétéronéréidienne) que Fage et Legendre n'ont jamais récolté et qui n'avait pas encore été trouvé dans cette région. Quelques amphipodes, Idotées. Ostracodes. Cumacés et Mysis.

Station n° 2136. – Coup de chalut. Etudié avec R. Legendre[1] *Brisopsis Cyrifera*. *Ludia Sarsi*. *Ophiothryx fragilis*, et autres ophiurides. Hydroide. *Chlamys*. *Anomya ephippium*. *Sepia officinalis*. Eponge (*Hyalonema?*). Ascidies simples (*Ascidia?*) *Munida Bamffia*. *Inachus dorynchus*. 1 *Nephrops norvegicus*. *Lophius piscatorius*. *Gadus luscus*. *Gadus minutus*. *Trigla milvus*. *Serranus cabrilla*. *Zeugopterus megastoma*. *Pleuronectes Platessa*.

Station n° 2137. – Draguage. *Pennatules*. *Brissopsis lyrifera*. *Ophiures*. *Nephtys* et annélides tubicoles.

Coup de chalut. *Astropecten* (*irregularis?*) *Ophiura lacertosa*. *Strichopus regalis*. Pennatules. *Eledone moschata*. *Sepia officinalis*. 1 *Nephrops norvegicus*.

(1) Il en a été de même pour les stations n°s 2137, 2138, 2139 et 2140.

Portunus depurator. Munida Bamffia. Solea vulgaris. Trigla milvus. Callyonymus lyra. Capros aper. Merlucius vulgaris. Lophius Piscatorius. Zeugopterus megastoma. Arnoglossus laterna. Raia marginata. Platessa cynoglossus. Petits pleuronectes non déterminés.

Station 2138. – Coup de chalut. *Pennatula phosphorea. Ophiura lacertosa. Asterias rubens. Astropecten irregularis. Adamsia palliata* sur *Eupagurus Prideauxi. Portunus depurator. Portunus tuberculatus* dont 2 femelles avec *Iphitime. Nephrops norvegicus. Sterorhynchus tenuirostris.* 1 Galatheidé. *Eledone moschata,* Dentale. *Sepia officinalis. Aporrhais pes-pelecani. Capros aper. Callyonymus lyra. Merlucius vulgaris. Arnoglossus laterna. Zeugopterus megastoma. Solea vulgaris. Platessa cynoglossus. Raia radiata. Scyllium canicula. Trigla milvus.*

Station n° 2139. – (Coup de chalut). *Sagartia miniata.* Planaires. Nemerte. *Astropecten irregularis. Brissopsis lyrifera. Asterias rubens.* Ponte de Céphalopode. *Cancer pagurus. Gonoplax angulata.* 11 *Nephrops norvegicus,* dont 3 mâles et 8 femelles sur lesquelles 4 étaient œuvées.

Alphes ruber. Cellepora dichotoma. Sphyræna argentina. Zeugopterus megastoma.

Station 2140. – Draguage. Fond de vase molle sableuse : *Brissopsis lyrifera.* Coquilles vides de *Turritella vulgaris.* Pennatule. Pectinaire. Nephtydiens et Cirratuliens.

Coup de chalut : Plumulaire. *Aglaophenia myriophyllum. Coryne.* Gorgone. Actinie à grands tentacules (*Ilyanthus?*). Eponges (*Hyalonema?*). Ophiothrix. *Asterias* (*rubens?*). *Ophiura albida. Henricia sanguinolenta. Luidia Sarsi. Luidia ciliaris. Gonoplax angulata. Portunus depurator* avec *Iphitime. Inachus dorsettensis. Inachus dorynchus. Stenorhynchus phalangium. Callyonymus lyra. Gobius Friesi. Arnoglossus laterna. Solea vulgaris. Trigla milvus. Sphyræna argentina. Gadus minutus. Merlangus vulgaris.*

Station 2141. – Pendant qu'on expérimentait l'appareil de M. Idrac, il a été recueilli des *Vellela spirans* qui étaient extrêmement abondantes ainsi que des Ptéropodes (*Cleodora pyramidate?*).

Un coup de filet planktonique donné verticalement n'a ramené que des Salpes.

Station n° 2142. – Coup de chalut. *Hydractinia echinata. Alcyonium palmatum.* Veretilles. Actinies. *Asterias rubens. Luidia Sarsi.* Serpules *Aphrodite aculeata.* Annélides tubicoles. *Loligo.* Sepioles. *Rostellaria.* Porcelaine Trochide. *Alphœus ruber. Portunus depurator. Portumus tuberculatus* avec *Iphitime. Munida Bamffia* parmi lesquels deux individus parasités seront étudiés par M. le professeur Pérez. *Nephrops norvegicus* (51 individus dont 25 mâles et 26 femelles, parmi celles-ci 14 étaient œuvées). *Stenorynchus phalangium.* Décapodes non déterminés (Caridides). *Lophius piscatorius. Solea vulgaris. Pleuronectes megastoma. Arnoglossus laterna. Merlangus vulgaris. Gadus luscus. Trachinus draco. Trigla milvus. Sphyræna argentina. Blennius ocellaris. Gadus merlucius? Callyonymus lyra. Callyonymus maculatus. Capros aper. Gobius Friesi.*

Station n° 2142 bis. – Pêche au feu au milieu du golfe de Gascogne. Des Squales (*Alopias?*) sont venus pendant toute la pêche autour de la lanterne. Ils paraissaient manger les poissons attirés par la lumière : l'un d'eux a avalé devant nous un scopelidé (Myctophum punctatum raffinesque). Nous avons recueilli quatre exemplaires de cette espèce, 3 femelles et un mâle; leur taille est relativement grande : les femelles ont environ 83 millimètres du bout de la tête à l'extrémité du tronc (la nageoire caudale étant tordue et quelque peu effritée il n'a pas été possible de prendre la longueur totale). Le mâle, un peu plus petit, mesure 77 millimètres.

Ces Scopolides sont venus en grand nombre, mais soit qu'ils fussent affolés par la poursuites des Squales, soit pour toute autre raison, ils nagaient par saccades et avec une rapidité extrême. Sortis de l'eau ils semblaient un amas de brillants : toute la surface du corps était luminescente.

Les animaux qui ont paru intéressants pour les collections du Muséum ont été expédiés aux laboratoires de MM. les Professeurs Joubin et Gravier.

PLANKTON.

Plankton n° 27. – Presque uniquement des salpes. Elles étaient si abondantes que le récipient de deux litres, placé à l'extrémité du filet, en était rempli et beaucoup ont été écrasées et sont tombées au moment où le récipient a été enlevé. Elles appartiennent à deux espèces.

Parmi ces salpes se trouvaient quelques amphipodes.

Plankton n° 28. – Semblable à celle du n° 27 mais avec des Cydippes (assez nombreux).

Plankton n° 29. – La pêche a été semblable à celle du n° 28 mais nous avons recueilli en outre quelques petits Xiphocéphalidés.

Plankton n° 30. – Les salpes ont disparu; le filet n'en a recueilli qu'une en même temps qu'un *Beroe*, 1 *Sagitta* et beaucoup de *Copépodes*.

Plankton n° 31. – Pêche très pauvre : quelques Copépodes.

Plankton n° 32. – Caractérisé par l'abondance des crustacés et de nombreuses salpes.

Plankton n° 34. – Copépodes abondants.

Plankton n° 35. – Uniquement des salpes avec quelques crustacés commensaux.

Plankton n° 36. – Salpes, Copépodes.

Plankton n° 37. – Très pauvre. Quelques Copépodes et *Carmarina hastata.*

Plankton n° 38. – Très pauvre, presque uniquement des Copépodes.

Plankton n° 39. – Mêmes remarques. Petites méduses d'hydraires.

Plankton n° 40. – Uniquement et en grande quantité des chaînes de Salpes.

RAPPORT

SUR

LES RECHERCHES FAITES SUR LES FONDS À LANGOUSTINES

DE LA CÔTE SUD DE BRETAGNE

PAR

M. R. LEGENDRE

SOUS-DIRECTEUR DU LABORATOIRE MARITIME DU COLLÈGE DE FRANCE À CONCARNEAU.

M. le docteur Charcot a bien voulu consacrer quelques journées de la croisière du *Pourquoi-Pas?* l'été dernier, dans le golfe de Gascogne, à l'exploration, par la drague et le chalut, des fonds à langoustines de la côte sud de Bretagne. Je le remercie bien vivement du concours qu'il a ainsi apporté au laboratoire que je dirige pour l'étude d'une question qui mérite d'attirer l'attention à plusieurs points de vue.

I. L'ABONDANCE CROISSANTE DES LANGOUSTINES.

J'ai déjà signalé [1] l'abondance croissante, depuis la guerre, des langoustines (*Nephrops norvegicus L.*), sur les fonds vaseux d'une centaine de mètres qui longent la côte de Cornouailles.

Certes, les langoustines sont connues des naturalistes depuis longtemps sur nos côtes atlantiques et elles ne constituent nullement une curiosité zoologique, mais il y a loin des observations sporadiques du siècle passé à la pullulation actuelle.

En ce qui concerne la région de Concarneau, sur laquelle on possède des renseignements assez nombreux, Giard avait noté en 1880, dans une liste manuscrite conservée au Laboratoire maritime de cette ville, que le *Nephrops* est «assez commun au printemps, dans les casiers à homards ou pris dans les filets». La même année Th. Barrois [2] l'estimait assez rare par 20 à 30 mètres sur les fonds de roches. La plupart des exemplaires que nous avons eus entre les mains, dit-il, provenaient des pêcheurs de homards». En 1887, J. Bonnier [3] signalait que «ce beau crustacé n'est pas rare à Concarneau, où les pêcheurs de homards le prennent fréquemment dans leurs casiers, dans les fonds rocheux de 50 à 100 mètres».

(1) R. Legendre. *Abondance croissante du Nephrops norvegicus sur la côte sud de Bretagne A. F. A. S.*, Liége, 1924, p. 987-990.

(2) Th. Barrois. *Catalogue des crustacés podophthalmaires et des échinodermes recueillis à Concarneau durant les mois d'août septembre 1880*, 1 vol. in-8°, Lille, 1882, p. 25.

(3) J. Bonnier. *Catalogue des crustacés malacostracés recueillis dans la baie de Concarneau.* (*Bull. scient. Nord*, 2e série, t. X, 1887, p. 55.)

Jusqu'au début de ce siècle, les *Nephrops* étaient certainement peu abondants sur les fonds de 50 à 100 mètres fréquentés constamment par les petits chalutiers à voiles de la région. Tous les pêcheurs interrogés à ce sujet s'accordent à dire qu'ils n'en trouvaient jamais plus de quelques individus dans la poche de leur filet et qu'ils n'en rapportaient jamais à terre pour la vente.

Les premières captures importantes semblent dater de 1906. Elles furent faites sur des fonds situés entre les Glénans et Groix par des pêcheurs du village de Névé, d'où le nom de «gars de Névé» donné localement au *Nephrops* qui n'avait pas encore reçu d'appellation sur cette côte.

En 1907, Coutière [1] signala pour la première fois des apports assez fréquents de langoustines à la Rochelle, par des chalutiers à vapeur de ce port exploitant les fonds du golfe de Gascogne et d'autres, plus rares, à Boulogne, provenant de la mer du Nord.

Les statistiques officielles ne permettent pas de suivre le développement de la pêche des langoustines qu'elles englobent avec les crabes sous le nom de crustacés divers. Mais à Concarneau, les arrivages durent rester très faibles jusqu'en 1914, d'après les souvenirs des pêcheurs.

En 1917, Kerzoncuf, dans son livre sur *les pêches maritimes* ne mentionne pas encore le *Nephrops* parmi les espèces ayant une valeur commerciale.

C'est seulement en 1922 que leur pêche fut mentionnée dans la région bretonne, par M. L. Bronkhorst, alors administrateur de la Marine à Douarnenez, dans une communication au Congrès des Pêches maritimes de Marseille [2]. «Il y a 18 ou 20 ans, dit-il, la langoustine était peu connue des consommateurs. Elle était d'ailleurs peu abondante et les chalutiers qui, aujourd'hui, en pêchent 100 à 150 kilogs dans un trait de chalut, en ramenaient alors quelques poignées seulement. Aujourd'hui, la vente des langoustines entre pour plus d'un quart dans le produit de la pêche des petits et moyens dragueurs.» M. Bronkhorst indique les ports de la côte sud qui pratiquent cette pêche : Le Guilvinec avec 40 bateaux, Concarneau avec 34, et surtout Port-Louis. En 1914, Guilvinec n'armait que 25 bateaux et Concarneau 10 pour cette pêche. Il signale qu'on pêche la langoustine toute l'année, mais surtout de janvier à juin sur les fonds vaseux, dénommés «fonds gras» et dans les fonds rocailleux, par des profondeurs de 40 à 50 mètres, atteignant parfois 100 mètres; les fonds durs ou sableux ne lui conviennent pas. On la trouve au large de la pointe de Penmarc'h, dans la région des Glénans, entre Groix et Belle-Ile et surtout aux environs de Rochebonne.

De 1918 à 1923, l'abondance croissante des langoustines pêchées dans la région de Concarneau, peut être suivie, grâce aux renseignements

(1) H. Coutière. *Les crustacés comestibles des côtes de France.* (*Bull., Sc. pharmacol.*, t. XIV, 1907, p. 642.)

(2) L. Bronkhorst. *La pêche des crustacés en Bretagne.* (*Bull. trim. enseign. prof. et techn. des Pêches mar.*, 1922.)

recueillis par l'Administrateur de l'Inscription maritime de ce quartier; ils sont groupés dans le tableau suivant.

Langoustines apportées au port de Concarneau :

ANNÉES.	QUANTITÉS PÊCHÉES.	VALEUR EN FRANCS.
—	—	—
	Kilogrammes.	Francs.
1918	2.900	5.500
1919	5.225	10.743
1920	9.576	25.800
1921	23.794	75.741
1922	33.489	71.267
1923	49.335	103.018

On y voit qu'en six ans, les quantités pêchées ont très régulièrement augmenté, dans la proportion de 1 à 17.

Depuis 1924, la progression a été moins rapide, mais les langoustines continuent de former de beaucoup, en hiver et au printemps, la majeure partie des apports des bateaux de pêche à la criée de Concarneau.

Un premier problème biologique est posé par cette abondance croissante. Les modes de capture n'ayant guère changé, les fonds où on trouve les langoustines étant exploités, de mémoire d'homme, par les mêmes petits chalutiers, il ne peut être question d'une augmentation du rendement de la pêche. Le fait de prendre aujourd'hui à pleins bateaux des langoustines là où l'on ne trouvait autrefois que quelques rares individus ne peut être attribué, semble-t-il, qu'à un peuplement intense des fonds côtiers par ce crustacé, dû à une invasion venant du large ou à une pullulation sur place.

Il est donc intéressant de délimiter l'étendue du banc et particulièrement son extension vers le large. Les petits chalutiers des pêcheurs ne dépassant guère les fonds de 100 mètres et interrompant cette pêche en été pour s'adonner à celle de la sardine, le côtre du laboratoire de Concarneau[1] ne pouvant explorer aisément les fonds plus au large, le *Pourquoi-Pas?* seul pouvait, grâce à ses puissants moyens d'action, aborder ce problème.

II. LA PÊCHE À LA LANGOUSTINE, SON INTÉRÊT ÉCONOMIQUE.

Actuellement, tous les ports, de Saint-Guénolé à la Rochelle reçoivent des langoustines. L'an dernier, Le Guilvinec a armé 150 bateaux pour cette pêche, Concarneau une cinquantaine. Du mois de novembre au mois de mai, et même au début de juin, chacun d'eux rapporte de 100 à 150 kilogrammes de ces crustacés par jour.

Ces bateaux sont les côtres qui se livrent l'été à la pêche de la sardine. Ils emploient des chaluts à perche, dont le filet est à mailles très étroites.

[1] R. Legendre. «*La Nereis*», *bateau du Laboratoire maritime du Collège de France, à Concarneau.* (*Rev. gén. des Sciences*, t. XXXVII, 1927, p. 231-236.)

La région exploitée par les pêcheurs du sud du Finistère s'étend des Étocs, près de la pointe de Penmarc'h, jusqu'à Groix, en passant par le sud-ouest des Glénans vers le large, le sud et le sud-est de la Basse Jaune, sur des fonds de sable vaseux ou de vase allant de 60 à 100 mètres.

Ces langoustines sont toutes vendues fraîches, vivantes, aux mareyeurs et expédiées telles quelles vers les villes de l'intérieur. C'est un nouveau commerce, très important, puisque, sans disposer de statistiques précises, on peut évaluer la totalité des apports de langoustines dans les ports de la côte atlantique à la moitié environ de ceux des homards sur les côtes du Canada.

Mais la pêche étant forcément irrégulière, notamment par suite des variations d'état de la mer, les achats des consommateurs l'étant également, la difficulté réside dans la prévision des arrivages et des demandes et une juste répartition des produits, difficulté d'autant plus grande que les langoustines, comme les autres crustacés, sont des animaux fragiles, s'altérant rapidement après la mort, et qu'on ne peut guère stocker en chambre froide à l'arrivée. De ce fait, les pertes sont fréquentes, pertes de marchandises auxquelles s'ajoutent les frais de transport, de plus en plus élevés.

Cependant, sur le littoral existent quelque 200 usines de conserves [1], disséminées près des lieux de pêche de la sardine et dans les ports où arrivent les thoniers. Rien qu'à Concarneau on en compte 35. Les terrains qu'elles occupent, leurs bâtiments, leur machinerie, leurs installations représentent d'importants capitaux dont la rémunération oblige à majorer fortement les prix des produits fabriqués. En effet, les pêches de la sardine et du thon sont saisonnières; elles ne durent guère que cinq mois par an et c'est dans ce temps très court qu'il faut couvrir les frais généraux et les amortissements. De plus, la main-d'œuvre est difficile à recruter et à fixer, malgré la densité de la population, à cause de la longue période de chômage hivernal. Aussi, l'un des plus importants problèmes de la conserverie française est-il de trouver de nouvelles matières premières à traiter en dehors de la saison de pêche pour prolonger la période d'activité des usines. L'idéal serait d'arriver à un travail continu qui stabiliserait le personnel et répartirait les dépenses sur l'année entière.

La langoustine, devenue aujourd'hui si abondante, pêchée pendant toute la saison froide par les mêmes hommes et les mêmes bateaux, qui, l'été, alimentent les usines en poissons, pourrait être une précieuse ressource pour la conserve. Un certain nombre d'usines tout au moins y trouveraient la matière première qui leur manque; elles absorberaient aisément les excédents de pêche quand ils ne trouvent pas de consommateurs immédiats. Ce serait profit pour tout le monde : assurance pour les pêcheurs de cours plus réguliers et d'une vente plus certaine; débouchés nouveaux permettant d'intensifier la pêche; réduction de la période de

[1] R. Legendre. *La mer et le ravitaillement* (*Bull. Soc. scient. hyg. alim.*, t. VII, 1920, p. 209-233); *Le poisson. Ibid.*, t. IX, 1921, p. 132-151.

chômage des ouvriers et ouvrières : enfin développement de l'utilisation d'une ressource alimentaire intéressante.

Maintes usines ont, à diverses reprises, préparé des conserves de langoustines et en ont mises sur le marché. Malheureusement jusqu'à l'an dernier, ces essais n'avaient pas eu de suite et, chaque fois, les fabricants avaient renoncé.

Cela tient à ce que les queues de langoustines, constituant la principale masse musculaire de l'animal, qu'on met seules en boîtes après les avoir décortiquées, noircissaient presque tout de suite au contact du fer blanc. Ce noircissement, plus ou moins rapide et étendu, bien que sans danger pour le consommateur, inquiétait celui-ci qui refusait le produit, le rendait à son vendeur, provoquait une telle proportion de retours de boîtes à l'usine que continuer la fabrication devenait impossible.

Ce noircissement n'est pas spécial aux langoustines ; on l'observe avec tous les crustacés : homards, langoustes, crabes, crevettes. Les conserveurs étrangers ont longtemps essayé d'y remédier en vernissant le fer-blanc des boîtes, en isolant leur contenu par des feuilles de papier, en préparant des conserves au vinaigre.

Des recherches récentes, entreprises aux États-Unis, au Canada et par moi, en France, m'ont permis d'indiquer récemment[1] un autre moyen de préparer des conserves de langoustines impeccables.

De toutes les substances alimentaires qu'on conserve en boîtes de fer blanc, la chair des crustacés est la plus alcaline. A son contact, l'étain du fer-blanc se dissout lentement pour former des stannates d'ammoniaque et d'amines. Lorsque la couche d'étain a disparu, le fer mis à nu réagit avec les protéines à noyau sulfuré telles que le cystine pour former du sulfure de fer noir qui tache les papiers et les chairs. Celles-ci prennent progressivement un aspect bleu, puis noir.

On peut éviter aisément ce défaut en augmentant le degré d'acidité des bouillons de cuisson et des jus de conserves de façon à empêcher la dissolution initiale de l'étain. Si l'on ne veut pas préparer de conserves au vinaigre, on peut obtenir des conserves au naturel en acidifiant très légèrement par un acide quelconque : acétique, citrique, lactique, carbonique, tartrique, ou des condiments acides, vinaigre, tomates, etc. L'acidification doit être assez faible pour ne pas laisser reconnaître de goût acide et suffisante pour que les jus donnent une teinte jaune à la fois avec le rouge de méthyle et le bleu de bromothymol, ce qui correspond approximativement au pH 6.

Un tel traitement, non seulement évite le noircissement, mais donne au produit une couleur plus claire, une odeur et une saveur plus fraîches, une fermeté remarquable. Les chairs de crustacés préparées sans précaution prennent rapidement un aspect douteux à tous points de vue ; celles ajustées au pH 6 conservent pendant des mois tous les attributs de la fraîcheur.

[1] R. Legendre. *Le noircissement des conserves de crustacés.* (*Recherches et Inventions*, n° 139, 1926, p. 509-520.)

Le procédé que je viens de décrire a été appliqué avec succès l'hiver dernier par un conservateur du Guilvinec; il est en voie d'extension dans d'autres usines de Saint-Guénolé, Loctudy, Concarneau, etc. Diverses entreprises coloniales songent à s'en servir pour l'exploitation de bancs de crustacés des mers lointaines, notamment pour les langoustes à la Guadeloupe et aux îles Saint-Paul et Amsterdam, pour les homards à l'île Juan Fernandez, pour les crevettes à Alger, etc.

L'industrie des conserves dispose donc maintenant d'un moyen d'utiliser la langoustine pour préparer convenablement et sans déboires un nouveau produit.

Cela augmente beaucoup l'intérêt que présente la reconnaissance de l'étendue du banc exploitable par les pêcheurs, que le *Pourquoi-Pas?* a bien voulu entreprendre.

III. LA PÊCHE À LA LANGOUSTINE, SON INTÉRÊT FAUNISTIQUE.

Autant la faune intercotidale a été largement étudiée, autant les fonds submergés sont encore insuffisamment connus tout le long de nos côtes.

Une première zone, située immédiatement au-dessous de la limite des basses mers, est encore à peine explorée, parce qu'on ne peut l'aborder ni à pied, ni en bateau. C'est là que vivent, vraisemblablement, les nombreuses espèces qui se montrent pendant les pêches nocturnes à la lumière effectuées à Concarneau depuis cinq ans par Fage et moi [1].

Au delà, les fonds situés jusqu'à 30 ou 50 mètres de profondeur sont plus fréquemment fouillés par les embarcations des laboratoires maritimes.

Mais les faibles moyens de navigation dont la plupart disposent ne leur permettent guère d'aller plus bas que l'isobathe de 50 mètres, et jusqu'à la limite du plateau continental, les fonds du large n'ont été abordés jusqu'ici qu'occasionnellement par quelques bâtiments de croisières océanographiques, tels que ceux du *Prince de Monaco*, le *Caudan*, le *Pourquoi-Pas?* les chalutiers affectés à l'Office scientifique et technique des pêches.

Les chalutiers à vapeur des grands ports ne fréquentent pas les fonds d'une centaine de mètres de la côte sud de Bretagne, trop parsemés de pointements rocheux et surtout trop peu productifs en poissons de valeur marchande.

Si bien que le développement de la pêche des langoustines par les petits voiliers bretons fournit au naturaliste le moyen commode de recueillir nombre de données nouvelles sur la faune des fonds qu'ils chalutent.

Les captures sont d'autant plus abondantes que, rien qu'à Concarneau, pendant l'hiver et le printemps, 50 bateaux rentrent tous les soirs après

[1] L. Fage et R. Legendre. *Essais de pêche à la lumière dans la baie de Concarneau* (*Bull. Inst. océanogr.*, n° 431, 1923, 20 p.); *Pêches planctoniques à la lumière, à Banyuls et à Concarneau. I. Annélides polychètes.* (*Arch. Zool. exp. et gén.*, t. LXVII, 1927, p. 23-222.)

avoir donné chacun, dans la journée, deux traits de chalut avec un engin aux mailles très serrées.

Depuis trois ans, je n'ai pas manqué de recueillir tout ce qu'on peut trouver à leur bord, mêlé aux langoustines. En confiant des bailles à certains patrons, j'ai pu obtenir de nombreux échantillons d'espèces très diverses qu'habituellement ils rejettent à la mer.

Ces récoltes permettent dès maintenant d'avoir un aperçu de la faune des fonds vaseux d'une centaine de mètres au large de la côte de la Cornouaille bretonne. Quelques-unes ont déjà fourni des renseignements de détail intéressants.

Je me bornerai pour l'instant à dresser la liste des Poissons, des Crustacés décapodes, des Mollusques et des Échinodermes que j'ai plus particulièrement étudiés.

Poissons.

Raja batis.

Raja marginata.

Raja radiata.

Capros aper. — Petits individus de 7 à 12 centimètres.

Lophius piscatorius. — Individus de toutes tailles, depuis 4 centimètres jusqu'à plus d'un mètre. On en trouve ayant des Langoustines entières ou broyées dans la gueule. J'ai indiqué [1] la trouvaille dans l'estomac d'une Baudroie de près d'un mètre de long, de deux oiseaux de mer : un jeune Macareux moine (*Fratercula arctica*) long de 27 centimètres et un Guillemot à capuchon (*Uria troille*) long de 44 centimètres, et dans d'autres individus d'un *Dorocidaris papillata* et d'un *Anseropoda membranacea.* Le Danois a signalé [2] la Baudroie à 18 milles au sud de Penmarc'h, prise au chalut sur un fond de vase molle, par 110 mètres, à bord du *Pourquoi-Pas?*

Trigla milvus. — Très abondants, mesurent généralement de 12 à 14 centimètres.

Trigla gurnardus. — Moins fréquent. 12 jeunes, de 6 à 14 millimètres, ont été trouvés par le *Thor* le 7 mai 1906, au nord de la pointe Saint-Mathieu, par fond de 113 mètres ; ils ont été signalés par Fage [3].

Gobius Friesi. — Espèce non encore signalée sur la côte sud de Bretagne. Fréquente parmi les Langoustines. Au début d'avril 1926, on a trouvé des femelles de 8 à 15 centimètres de long, à ovaires bien développés. D'après Fage [3], qui a bien voulu déterminer nos spécimens, *G.*

[1] R. Legendre. *Présence de deux oiseaux de mer dans l'estomac d'une Baudroie* (*C. R. Ac. Sc.*, t. CLXXXII, 1926, p. 1491-1492); *Echinodermes trouvés dans des Baudroies* (*Bull. Soc. Zool.*, t. LII, 1927, p. 265-266.)

[2] Le Danois. *Croisières scientifiques du Pourquoi-Pas ? 1912 et 1913* (*Bull. Mus. nat. hist. natur.*, t. XIX, 1913, p. 428-431); *Études sur quelques poissons des océans arctique et atlantique* (*Ann. Inst. océanogr.*, t. VII, 1914, 75 p.).

[3] L. Fage. *Shore-Fishes* (*Rep. on the Dan. Oceanogr. Expeditions*, 1908-1910, vol. II A3 1918, 154 p.).

Friesi serait dans l'Atlantique nord et la mer d'Irlande une forme très voisine du *G. macrolepis* de la Méditerranée. Il a été signalé entre 60° et 53° de latitude Nord; nos observations étendent son aire géographique jusqu'à 47°. *G. Jeffreysi*, ramené par Le Danois à bord du *Pourquoi-Pas?* d'un fond de vase molle, par 110 mètres, à 18 milles au sud de Penmarc'h, le 25 mai 1913, est, d'après Fage [1], la forme correspondant dans l'Atlantique nord au *G. quadrimaculatus* de la Méditerranée.

Callionymus lyra. — Très communs. Les ♂ en parure de noces, au mois d'avril, dépassent 20 centimètres; les ♀ ont de 13 à 18 centimètres. Le Danois à bord du *Pourquoi-Pas?* a trouvé de nombreux Callionymes sur fond de vase molle, par 110 mètres, à 18 milles au sud de Penmarc'h. Le *Thor* a recueilli 33 jeunes de *C. lyra* et 15 jeunes de *C. maculatus*, le 7 mai 1906, au nord-ouest de la pointe de Saint-Mathieu, par fond de 113 mètres. (Fage, *loc. cit.*).

Cepola rubescens. — Trouvé parfois dans les chaluts.

Blennius ocellaris. — Trouvé parfois. Un jeune de 20 millimètres a été pris par le *Thor* le 13 septembre 1906, au large d'Ouessant, au-dessus d'un fond de 170 mètres.

Gadus luscus. — Commun. Long de 20 à 25 centimètres.

Gadus minutus. — Très commum.

Merlangus vulgaris. — Fréquent.

Merluccius vulgaris. — Individus de 18 à 26 centimètres, fréquents. Le Danois l'a trouvé, à bord du *Pourquoi-Pas?*, au sud de Penmarc'h.

Phycis blennoïdes. — Assez fréquent au printemps.

Motella cimbria. — Le Danois a trouvé deux individus de cette espèce non encore signalée dans la faune française, à bord du *Pourquoi-Pas?* au sud de Penmarc'h. Les individus d'une trentaine de centimètres ne sont pas rares. Comme Le Danois l'a signalé, le premier rayon de la dorsale est toujours très allongé.

Zeugopterus megastoma. — Abondant. Le Danois l'a signalé dans le contenu du chalut traîné par le *Pourquoi-Pas?* au sud de Penmarc'h.

Arnoglossus laterna. — Fréquent. ♀ avec gros œufs au mois d'avril.

Solea variegata. — Commune dans le coup de chalut donné par le *Pourquoi-Pas?* au sud de Penmarc'h.

Argentina sphyræna. — Individus de 20 à 25 centimètres fréquents. Femelles avec œufs mûrs au mois d'avril.

Crustacés décapodes.

Stenorhynchus phalangium.
Inachus dorynchus.

[1] L. Fage. *Shore-Fishes* (*Rep. on the Dan. Oceanogr. Expeditions*, 1908-1910, vol. II, A3, 1918, 154 p.)

Inachus dorsettensis.
Maïa squinado.
Cancer pagurus.
Portunus depurator. — Commun. Nous avons signalé, Fage et moi [1] la présence fréquente, dans la cavité branchiale des ♂, d'un curieux Annélide polychète, *Iphitime Cuenoti,* dont on ne connaissait jusqu'ici qu'un seul exemplaire. Nous avons trouvé depuis, mais très rarement, la même Annélide, entre les lames branchiales de quelques ♀.
Portunus holsatus.
Portunus tuberculatus.
Gonoplax angulata. — Fréquent. On ne rencontre que des ♂.
Atelecyclus cruentatus.
Eupagurus Prideauxii. — Toujours associé à *Adamsia maculata.*
Galathea intermedia.
Munida Bammfia. — Fréquent. M. Pérez a trouvé un ♂ parasité par *Triangulus bammfiae.*
Alpheus ruber.
Nephrops norvegicus.

Mollusques.

Eledone moschata.
Sepia officinalis.
Loligo media.
Ommastrephes sagittatus.
Apporhaïs bilobatus. — Constamment recouvert par une Actinie.

Échinodermes.

Asteria rubens.
Anseropoda membranacea.
Astropecten irregularis.
Luidia ciliaris.
Luidia Sarsi.
Ophiothrix fragilis.
Ophiura texturata.
Dorocidaris papillata.
Brissopsis lyrifera.
Stichopus regalis.

IV. LES RECHERCHES DU "POURQUOI-PAS" EN 1927 SUR LES FONDS À LANGOUSTINES.

M. le docteur Charcot avait bien voulu consacrer une partie de sa croisière de l'été dernier dans le golfe de Gascogne à une exploration méthodique des fonds d'une centaine de mètres au large de la côte sud de

[1] L. Fage et R. Legendre. *Sur une Annélide polychète (Iphitime Cuenoti Fauv.) commensale des Crabes (Bull. Soc. Zool.* t. L, 1925, p. 219-225.)

Bretagne, si intéressante, comme nous l'avons vu, tant du point de vue scientifique qu'économique. Un programme précis de recherches avait été tracé. Le *Pourquoi-Pas?* venant du Nord, devait faire escale à Concarneau où j'embarquais, et effectuer ensuite des séries de dragages et de chalutages perpendiculairement à la côte, entre Penmarc'h et Groix. Nous espérions ainsi connaître la largeur des bancs exploités par les pêcheurs, savoir s'ils forment une bande étroite ou s'ils ne sont que la bordure d'une nappe plus étendue vers les profondeurs, et en même temps recueillir le plus grand nombre possible des animaux vivants sur ces fonds, en une saison où les pêcheurs professionnels les délaissent pour la pêche de la sardine, en surface, plus près de terre.

Le mauvais temps persistant n'a malheureusement pas permis d'exécuter complètement ce programme. Seules les opérations suivantes ont pu être menées à bien, entre les 5 et 8 septembre, avec la collaboration de M. J.-L. Dantan, professeur à la Faculté des Sciences d'Alger, qui a participé aux triages et aux déterminations.

Le 5 septembre, de 15 heures à 16^h30 par 47°41'N et 4°26' W.Gr. à 8 milles dans le sud-ouest de Penmarc'h, au large des Etocs, par 100 mètres, sur un fond de vase molle, le *Pourquoi-Pas?* a traîné son chalut à étriers (*Station 35*). M. Dantan a recueilli 70 langoustines de tailles variées dont nombre de femelles grainées.

Le 6, après m'avoir pris à Concarneau à 7^h30, le *Pourquoi-Pas?* fait route vers le sud, passe entre les Glénans et la Basse Jaune et fait la série des stations suivantes :

Station 2136. – De 10^h40 à 11^h40, par 47°35'N et 3°53'W.Gr. Chalut à plateaux. Bien que déchiré par une roche, il ramène :

Poissons :

- 1 *Lophius piscatorius* de 26 centimètres. ;
- 1 *Trigla milvus* de 11 centimètres ;
- 1 *Gadus luscus ;*
- 8 *Gadus minutus* de 13 à 15 centimètres ;
- 1 *Zeugopterus megastoma* de 8 centimètres ;
- 1 *Platessa vulgaris* de 9 centimètres ;

Crustacés décapodes :

- 1 *Inachus dorynchus ;*
- 1 *Munida Bammfia ;*
- 1 *Nephrops norvegicus* ♀ de 10 centimètres.

Mollusques :

- 1 *Sepia officinalis.*

Echinodermes [1] :

- 3 *Ophiothrix fragilis ;*
- 3 *Ophiactis Balli ;*

[1] Je dois à l'obligeance de M. le professeur Kœhler la détermination de la plupart des Echinodermes capturés.

1 *Luidia Sarsi;*
2 *Brissopsis lyrifera.*

Station 2137. – A 13 heures, un coup de drague rapporte, parmi des Annélides tubicoles, des Nephthydiens, des Pennatulidés, 1 *Brissopsis lyrifera.*

De $13^h 20$ à 15 heures, par 47°30′N et 4° W. Gr., chalut à plateaux. On trouve dans la poche :

Poissons :

1 *Raja marginata* de 17,5 centimètres :
13 *Capros aper* de 7 centimètres;
6 *Lophius piscatorius,* dont 2 de 4,5 centimètres, les autres plus grands;
52 *Trigla milvus;*
43 *Callionymus lyra;*
8 *Merluccius vulgaris,* dont 3 de 12 centimètres et 5 de 23 à 30;
10 *Zeugopterus megastoma,* dont 3 petits de 7 à 9,5 centimètres;
38 *Arnoglossus laterna,* de 8 à 15 centimètres;
21 *Solea vulgaris,* de 12 à 15 centimètres;
2 *Pleuronectes cynoglossus;*
4 *Jeunes pleuronectes* de 4,5 centimètres de long.

Crustacés décapodes :

8 *Portunus depurator,* dont 4 ♂ et 4 ♀, sans *Iphitime,*
1 *Munida Bammfia* de 2,5 centimètres;
1 *Nephrops norvegicus,* ♂.

Mollusques :

2 *Eledone moschata;*
3 *Sepia officinalis.*

Echinodermes :

51 *Astropecten irregularis;*
1 *Ophiura texturata;*
1 *Stichopus regalis.*

Station 2138. – De $16^h 30$ à $17^h 45$, par 47°22′N et 4°9′ W. Gr. Chalut à plateaux.

Poissons :

1 *Scyllium canicula;*
1 *Raja radiata;*
5 *Capros aper* de 7 centimètres;
1 *Trigla gurnadus;*
25 *Trigla milvus;*
13 *Callionymus lyra;*
4 *Merluccius vulgaris;*
34 *Zeugopterus megastoma;*
6 *Arnoglossus laterna;*

31 *Solea vulgaris ;*
5 *Pleuronectes cynoglossus.*

Crustacés décapodes :
3 *Stenorhynchus tenuirostris* ♂ ;
6 *Portunus depurator* ♂ ;
11 *Portunus tuberculatus*, dont 5 ♂ et 6 ♀. 1 ♂ et 1 ♀ ont dans leurs branchies 1 *Iphitime ;* 2 ♀ ont 2 *Iphitime* de tailles inégales ;
4 *Eupagurus Prideauxii* avec *Adamsia maculata ;*
1 *Galathea intermedia ;*
1 *Nephrops norvegicus* ♀ ;

Mollusques :
1 *Eledone moschata ;*
1 *Sepia officinalis ;*
1 *Apporhaïs pes-pelicani* (coquille vide) ;
8 *Dentales.*

Echinodermes :
6 *Asterias rubens ;*
48 *Astropecten irregularis ;*
4 *Ophiura texturata.*

Station 2139. – De 20 heures à 20h30, par 47°30′N. et 3°53′W. Gr. Chalut à plateaux.

Poissons :
1 *Zeugopterus megastoma ;*
2 *Arnoglossus laterna ;*
1 *Argentina sphyræna* de 20 centimètres.

Crustacés décapodes :
1 *Cancer pagurus ;*
3 *Gonoplax angulata* ♂ ;
1 *Alpheus ruber ;*
11 *Nephrops norvegicus* dont 4 ♀ grainées, 4 ♀ sans œufs et 3 ♂.

Après avoir doublé la pointe ouest de Groix, le *Pourquoi-Pas?* entrait dans l'arsenal de Lorient le 7, à 2 heures du matin.

Il en repartit le lendemain 8 au matin, pour une nouvelle pointe vers le large. Arrivé sur le banc de vase, au sud de la Basse Jaune, les opérations reprirent.

Station 2140. – De 10 heures à midi, par 47°41 N. et 3°48 W. Gr. Chalut à étriers. Le chalut est remonté avec sa poche déchirée. Malgré cela, on y trouve :

Poissons :
11 *Trigla milvus* de 7 à 12 centimètres ;
2 *Gobius Friesi ;*
14 *Callionymus lyra ;*
11 *Gadus minutus* de 10 à 14 centimètres ;

1 *Merlangus vulgaris ;*
8 *Arnoglossus laterna* de 10 centimètres ;
2 *Solea vulgaris* de 15 centimètres ;
1 *Argentina sphyræna* de 18 centimètres.

Crustacés décapodes :
1 *Stenorhynchus phalangium* ♀ ;
1 *Inachus dorynchus* ♀ ;
4 *Inachus dorsettensis*, dont 2 ♂ et 2 ♀ ;
12 *Portunus depurator*, dont 8 ♂ et 4 ♀ ; une de ces dernières, grainée, contient un *Iphitime ;*
2 *Gonoplax angulata* ♀.

Echinodermes :
4 *Asterias rubens* jeunes ;
1 *Henricia sanguinolenta ;*
16 *Astropecten irregularis ;*
1 *Luidia ciliaris ;*
4 *Luidia Sarsi ;*
1 *Ophiothrix fragilis ;*
5 *Ophiura texturata ;*
1 *Echinocardium flavescens.*

Le temps se gâtant et la mer devenant mauvaise, il fut impossible de remettre le chalut à l'eau et force fut de rentrer à Concarneau où je débarquai le soir.

Les jours suivants, jusqu'au 12 septembre, date du départ du *Pourquoi-Pas ?* vers le sud, les conditions furent tout aussi défavorables et de ce fait, aucune nouvelle sortie ne put être tentée.

Notre programme de recherches n'a donc pu être complètement rempli et il est encore impossible de répondre actuellement aux divers problèmes que nous nous étions posés.

Cependant, le fait que les langoustines n'ont été prises que par unités aux stations les plus éloignées de terre semblerait indiquer que le banc n'a pas une grande largeur. Il est vrai que nos pêches sont bien trop peu nombreuses pour trancher la question et aussi qu'une migration saisonnière est possible, si bien qu'on ne peut déduire de quelques traits de chalut donnés au début de septembre l'étendue de la zone pêchable en hiver et au printemps.

Un point de détail à souligner est le résultat obtenu à la station 39. Les pêcheurs disent tous, et j'ai répété d'après eux, que les langoustines ne peuvent être prises sur le fond que de jour ; ils prétendent que la nuit, sauf quand la lune est très brillante, le chalut remonte constamment vide. Or, le trait de chalut, donné de 20 heures à 20ʰ30, après le coucher du soleil, sous un ciel orageux et la lune cachée par des nuages, a rapporté 11 *Nephrops*. Il y a là une question à élucider qui présente cet intérêt que, dans tous les petits ports de la côte, la vente à la criée ayant

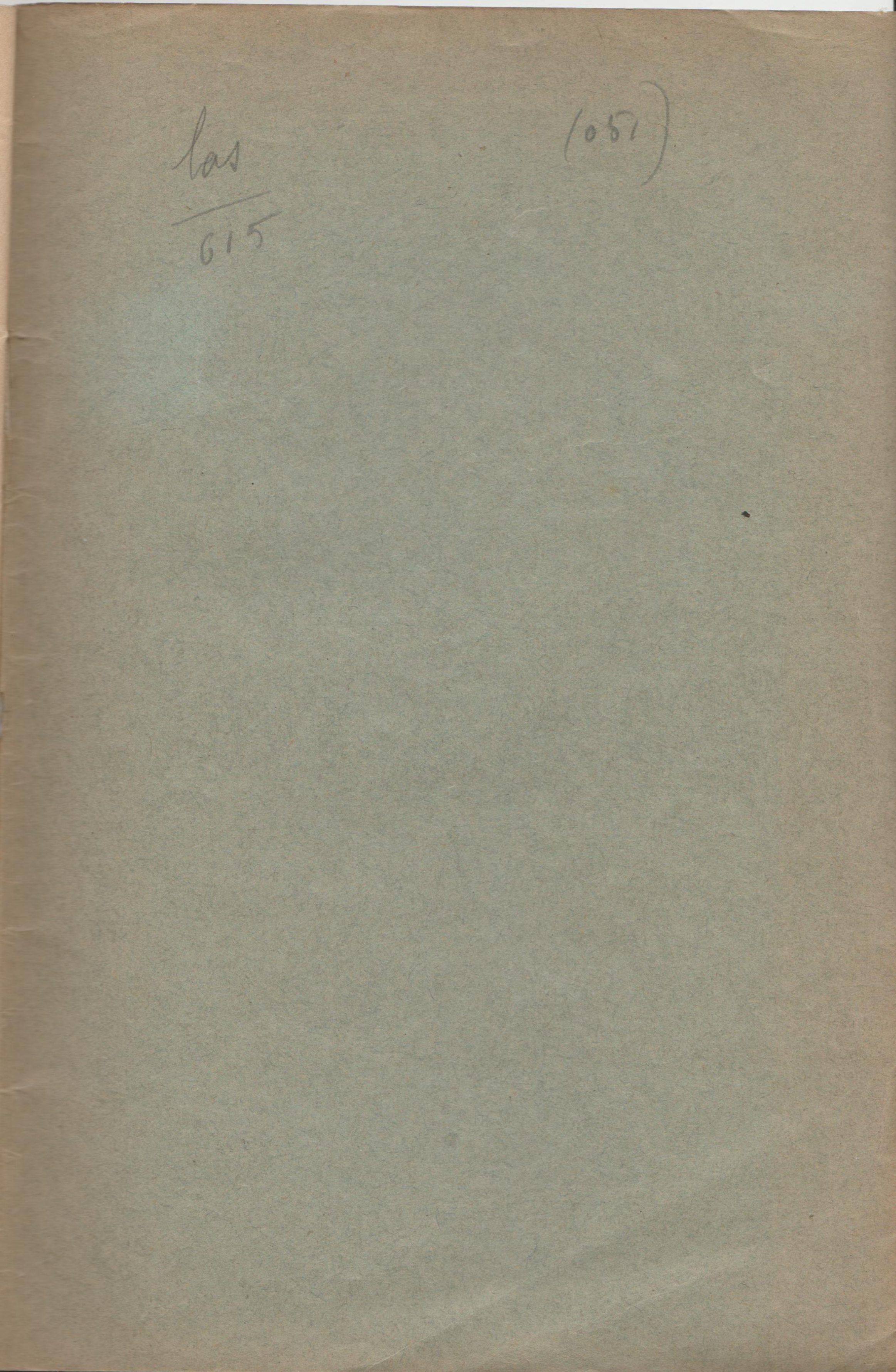
lieu le matin, avant le départ du train de marée, la pêche de nuit fournirait des animaux plus frais et plus vivaces.

Parmi les espèces zoologiques recueillies sur les fonds, dont je n'ai déterminé que quelques groupes, deux méritent une courte remarque.

Les *Gobius Friesi* capturés à la station 40, sont, avec ceux que j'avais précédemment recueillis à Concarneau, les plus méridionaux de cette espèce dont l'aire géographique était arrêtée jusqu'ici au 53° de latitude Nord.

Les *Iphitime* trouvés dans les *Portunus tuberculatus*, à la station 38, sont les premières Annélides polychètes commensales signalées chez cette espèce.

Il me reste l'agréable devoir de remercier chaleureusement M. le docteur Charcot de la cordiale hospitalité reçue à bord du *Pourquoi-Pas?* l'état-major et l'équipage des facilités de toutes sortes qu'ils m'ont données pour ces recherches.


las
615
(051)